



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

Trabajo Fin de Grado
CURSO 2020/21

*PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE
ACTIVIDAD DE UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL
DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE
PRODUCTOS DE LIMPIEZA*

Grado en Ingeniería Mecánica

ALUMNA/O

Zacaria Charouni Halloumou

TUTORAS/ES

Juan Leira González

FECHA

Julio 2021

TÍTULO Y RESUMEN

Proyecto Básico, de Ejecución y de Actividad de una Instalación Industrial destinada a Almacenamiento y Venta de Productos de Limpieza.

El siguiente proyecto consistirá en el diseño y cálculo de una instalación industrial destinada a almacenamiento y venta de productos de limpieza. La instalación industrial, consistirá en una nave metálica, que servirá de almacén, y edificio de hormigón, donde se encontrarán las oficinas y zona de venta. En el proyecto se realizará el cálculo estructural, la distribución de las distintas zonas de la parcela y las instalaciones de PCI, eléctrica y de iluminación.

El proyecto incluirá los siguientes documentos: memoria, anexos, planos, avance de presupuesto, pliego de condiciones y estudio básico de seguridad y salud.

Proxecto Básico, de Execución e Actividade dunha Instalación Industrial para o Almacenamento e Venda de Produtos de Limpeza.

O seguinte proxecto consistirá no deseño e cálculo dunha instalación industrial para o almacenamento e venda de produtos de limpeza. A instalación industrial constará dun almacén metálico, que servirá de almacén, e un edificio de formigón, onde se situarán as oficinas e a área de venda. No proxecto realizarase o cálculo estrutural, a distribución das distintas áreas da parcela e as instalacións de PCI, eléctricas e de iluminación.

O proxecto incluirá os seguintes documentos: memoria, anexos, planos, avance orzamentario, pliego de condicións e estudo básico de seguridade e saúde.

Basic, Execution and Activity Project of an Industrial Facility for the Storage and Sale of Cleaning Products.

The following project will consist of the design and calculation of an industrial facility for storage and sale of cleaning products. The industrial installation will consist of a metal building, which will serve as a warehouse, and a concrete building, where the offices and sales area will be located. The project will include the structural calculations, the distribution of the different areas of the plot and the FPI, electrical and lighting installations.

The project will include the following documents: memory, annexes, plans, advance budget, specifications and basic health and safety study.

ÍNDICE GENERAL:

- MEMORIA
- ANEXOS
- PLANOS
- MEDICIONES Y PRESUPUESTOS
- PLIEGO DE CONDICIONES
- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO FIN DE GRADO
CURSO 2020/21**

*PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE
ACTIVIDAD DE UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL
DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE
PRODUCTOS DE LIMPIEZA*

Grado en Ingeniería Mecánica

Documento 1

MEMORIA

ÍNDICE

1	MEMORIA DESCRIPTIVA Y URBANÍSTICA	12
1.1	AGENTES.....	12
1.1.1	PROMOTOR.....	12
1.1.2	PROYECTISTA	12
1.2	INFORMACION PREVIA	12
1.2.1	OBJETO	12
1.2.2	ANTECEDENTES.....	13
1.2.3	EMPLAZAMIENTO	13
1.2.4	ACTIVIDAD.....	13
1.3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	13
1.3.1	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PARCELA	13
1.3.2	CUMPLIMIENTO DEL CTE	14
1.3.3	CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS	14
1.3.4	PROGRAMAS DE CÁLCULO UTILIZADOS	15
1.3.5	DESCRIPCIÓN DE LA GEOMETRÍA Y SUPERFICIES	16
1.3.6	PROGRAMA DE NECESIDADES	17
1.3.7	SOLUCIÓN ADOPTADA	17
2	CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA	19
3	MEMORIA CONSTRUCTIVA	20
3.1	CIMENTACIÓN.....	20
3.2	ESTRUCTURA	20
3.2.1	TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL DE LA ESTRUCTURA PRIMARIA	20
3.2.2	TIPOLOGÍA ESTRUCTURA DE LA ESTRUCTURA SECUNDARIA	21
3.2.2.1	CORREAS DE CUBIERTA.....	21
3.2.2.2	CORREAS DE FACHADA.....	22
3.2.2.3	ARRIOSTRAMIENTO DE CUBIERTA Y FACHADA.....	22
3.2.2.4	UNIONES ATORNILLADAS.....	22
3.2.2.5	ANCLAJES	22
3.3	CUBIERTA.....	23
3.4	CERRAMIENTOS Y TABIQUERÍA	23

3.5	SOLADOS Y ALICATADOS	23
3.6	FALSOS TECHOS.....	24
3.7	PINTURAS.....	24
4	CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	25
4.1	DB SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	25
4.2	DB SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD	26
4.2.1	SUA-1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.....	26
4.2.1.1	RESBALABILIDAD DE LOS SUELOS	26
4.2.1.2	DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO	26
4.2.1.3	DESNIVELES.....	27
4.2.1.4	ESCALERAS Y RAMPAS	28
4.2.1.5	LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES	28
4.2.2	SUA-2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO	28
4.2.2.1	IMPACTO	29
4.2.2.2	ATRAPAMIENTO	30
4.2.3	SUA-3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS	31
4.2.4	SUA-4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA	31
4.2.4.1	ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN	31
4.2.4.2	ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	32
4.2.5	SUA-5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN.....	33
4.2.6	SUA-6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO	33
4.2.7	SUA-7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO.....	33
4.2.8	SUA-8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.....	34
4.2.8.1	PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN.....	34
4.2.9	SUA-9. ACCESIBILIDAD.....	35
4.2.9.1	CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD.....	35
4.2.9.2	CONDICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD.....	36
4.3	DB HS. SALUBRIDAD	37

4.4	DB HR. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	37
4.5	DB HE AHORRO DE ENERGÍA	37
4.6	DB SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL	37
5	CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES	38
5.1	CUMPLIMIENTO DEL RITE	38
5.2	CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD	38
5.3	CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES	39
5.3.1	CLASES DE FUEGOS	40
5.3.2	CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL	40
5.3.2.1	POR SU CONFIGURACIÓN Y UBICACIÓN CON RELACIÓN A SU ENTORNO.....	40
5.3.2.2	POR SU NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	40
5.3.2.3	FACHADA	43
5.3.2.4	CONDICIONES DEL ENTORNO	43
5.3.2.5	CONDICIONES DE APROXIMACIÓN	43
5.3.3	SUPERFICIE ADMISIBLE DEL SECTOR DE INCENDIO	43
5.3.4	COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.....	44
5.3.5	ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS PORTANTES.....	46
5.3.6	ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE CERRAMIENTO	46
5.3.7	EVACUACIÓN	47
5.3.7.1	OCUPACIÓN.....	47
5.3.7.2	ELEMENTOS DE EVACUACIÓN.....	48
5.3.7.3	NÚMERO DE SALIDAS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.....	48
5.3.7.4	ESCALERAS PROTEGIDAS	49
5.3.7.5	DIMENSIONADO DE SALIDAS, PASILLOS Y ESCALERAS.....	49
5.3.8	SISTEMA DE EVACUACIÓN DE HUMOS.....	49
5.3.9	ALMACENAMIENTOS.....	49
5.3.10	INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	51
5.3.10.1	SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECCIÓN DE INCENDIOS.....	51
5.3.10.2	SISTEMA MANUAL DE ALARMA	52

5.3.10.3	EXTINTORES MÓVILES.....	53
5.3.10.4	SISTEMAS DE BOCA DE INCENDIO EQUIPADAS.....	54
5.3.10.5	ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN	55
5.3.10.6	SISTEMA DE HIDRANTES EXTERIORES.....	55
5.3.10.7	SISTEMA DE COLUMNA SECA	56
5.3.10.8	SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA.....	56
5.3.10.9	RESUMEN DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	57
5.4	CUMPLIMIENTO DEL R.E.B.T.....	58
5.4.1	ACOMETIDA	58
5.4.2	INSTALACIONES DE ENLACE.....	59
5.4.2.1	CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.....	59
5.4.2.2	DERIVACIÓN INDIVIDUAL.....	60
5.4.2.3	DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.....	63
5.4.3	INSTALACIONES INTERIORES.....	65
5.4.3.1	CONDUCTORES	65
5.4.3.2	SUBDIVISIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	66
5.4.3.3	EQUILIBRADO DE CARGAS.....	66
5.4.3.4	RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.....	67
5.4.3.5	CONEXIONES.....	67
5.4.3.6	SISTEMAS DE INSTALACIÓN	67
5.4.4	PRESCRIPCIONES PARTICULARES	71
5.4.4.1	ALIMENTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD	71
5.4.4.2	ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	72
5.4.4.3	LUGARES EN QUE DEBERÁ INSTALARSE ALUMBRADO DE EMERGENCIA	74
5.4.4.4	PRESCRIPCIONES DE LOS APARATOS PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA	75
5.4.4.5	PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL	75
5.4.4.6	PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES	79
5.4.4.7	PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES	80
5.4.5	PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.....	82
5.4.5.1	PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS	82

5.4.5.2	PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.....	83
5.4.6	PUESTAS A TIERRA	83
5.4.6.1	UNIONES A TIERRA.....	84
5.4.6.2	CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD.....	86
5.4.6.3	RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA.....	86
5.4.6.4	TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES	87
5.4.6.5	REVISIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA.....	87
5.4.7	RECEPTORES DE ALUMBRADO	87
5.4.8	RECEPTORES A MOTOR	88
5.4.9	ALUMBRADO	89
5.4.9.1	ALUMBRADO NORMAL	90
5.4.9.2	ALUMBRADO DE SEGURIDAD	91
5.4.10	POTENCIA INSTALADA	92
5.4.11	CALCULOS ELECTRICOS	93
5.5	CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA ACÚSTICA	99
5.5.1	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	99
5.5.2	FUENTES GENERADORAS DE RUIDO AÉREO	100
5.5.3	ZONAS DE RECEPCIÓN DEL RUIDO	101
5.5.4	LÍMITES DE RECEPCIÓN DEL RUIDO EN EL AMBIENTE EXTERIOR.....	102
5.5.5	LÍMITES DE RECEPCIÓN INTERNA DEL RUIDO	102
5.5.5.1	NIVEL MÍNIMO DE AISLAMIENTO.....	103
5.5.6	JUSTIFICACIÓN ANALÍTICA DE LA VALIDEZ DE LA INSTALACIÓN	104
5.5.6.1	NIVEL DE EMISIÓN INTERNO (NEI)	104
5.5.6.2	NIVEL DE RECEPCIÓN EXTERNO (NRE)	105
5.5.6.3	NIVEL DE RECEPCIÓN INTERNO CON ORIGEN INTERNO (NRII).....	105
5.5.7	VIBRACIONES E IMPACTOS	106
6	MEMORIA MEDIOAMBIENTAL	108
6.1	EVALUACIÓN DE INCIDENCIA AMBIENTAL.....	108
6.1.1	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A DESARROLLAR	108
6.1.1.1	ASPECTOS BÁSICOS	108
6.1.1.2	LOCALIZACIÓN	109
6.1.1.3	REPERCUSIONES EN EL MEDIO AMBIENTE	109

6.1.1.4	CONSUMO ESTIMADO DE AGUA.....	109
6.1.1.5	CAPTACIÓN DE AGUA	110
6.1.1.6	CONSUMO ESTIMADO DE RECURSOS ENERGÉTICOS.....	111
6.1.1.7	PRODUCTOS FINALES.....	112
6.1.2	DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS, CANTIDADES, COMPOSICIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS GENERADOS Y MEDIDAS PARA SU GESTIÓN.....	112
6.1.2.1	PLANO DETALLE DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS.....	112
6.1.2.2	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE RECOGIDA DE DERRAMES ACCIDENTALES.....	113
6.1.2.3	TIPO DE SUELO, MEDIDAS DE IMPERMEABILIZACIÓN.....	113
6.1.2.4	MEDIDAS CORRECTORAS	113
6.1.2.5	MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN EN LA PRODUCCIÓN	115
6.1.2.6	LISTA DE RESIDUOS GENERADOS EN LA ACTIVIDAD	116
6.1.3	DESCRIPCIÓN DE LOS VERTIDOS	117
6.1.3.1	TÉCNICAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN EN ORIGEN	117
6.1.3.2	TÉCNICAS DE CORRECCIÓN Y TRATAMIENTO.....	118
6.1.4	DESCRIPCIÓN DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	118
6.1.4.1	FOCOS.....	118
6.1.4.2	EMISIONES DIFUSAS	119
6.1.4.3	COMBUSTIBLES EMPLEADOS (t o l/año).....	119
6.1.4.4	BARNICES, PINTURAS, LACAS Y DISOLVENTES ORGÁNICOS.....	119
6.1.5	RIESGOS AMBIENTALES DE LA ACTIVIDAD Y PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y DE AUTOCONTROL.....	120
6.1.5.1	RESIDUOS PELIGROSOS	120
6.1.5.2	RESIDUOS NO PELIGROSOS.....	123
6.1.5.3	MEDIO POTENCIALMENTE AFECTADO	124
6.1.5.4	OBSERVACIONES	124
6.1.6	TÉCNICAS DE RESTAURACIÓN DEL MEDIO AFECTADO.....	125
6.1.7	INFORMACIÓN ADICIONAL RELEVANTE PARA LA EVALUACIÓN DE INCIDENCIA AMBIENTAL.....	125
6.1.8	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA.....	125
6.1.8.1	LEGISLACIÓN AMBIENTAL	125
6.1.8.2	NORMATIVA RELATIVA A LAS MEDIDAS DE AUTOPROTECCIÓN Y SALUD.....	126

6.1.8.3	ORDENANZAS MUNICIPALES	126
6.1.8.4	LEGISLACIÓN NORMATIVA SECTORIAL APLICABLE	126
6.1.8.5	NORMATIVA DE SEGURIDAD	127
6.1.9	DECLARACIÓN DE LOS DATOS QUE, A JUICIO DEL SOLICITANTE, GOZAN DE CONFIDENCIALIDAD AMPARADAS EN LA NORMATIVA VIGENTE	128
6.2	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 128	
6.2.1	CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS	129
6.3	CUMPLIMIENTO DEL R.D. 9/2005, ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINADORAS DEL SUELO	130
7	OBSERVACIONES AL PROMOTOR	132
8	CONCLUSIÓN	133

1 MEMORIA DESCRIPTIVA Y URBANISTICA

1.1 AGENTES

1.1.1 PROMOTOR

El promotor del siguiente trabajo de fin de grado será la Escuela Politécnica Superior de Ferrol, la cual pertenece a la Universidad de A Coruña y está situado en la siguiente dirección:

UDC, Universidad da Coruña, EPS

Dirección Rúa mendizabal s/n, campus de esteiro, 15403 Ferrol.

1.1.2 PROYECTISTA

El siguiente proyecto será realizado por:

Nombre: Zacaria Charouni Halloumou
NIF: 49201727N
Dirección Rúa maría del Carmen ríos panisse, 8,
15142 Arteixo, A Coruña

1.2 INFORMACION PREVIA

1.2.1 OBJETO

El proyecto tiene como objeto la definición, diseño, cálculo y posterior realización de los documentos y planos que han de servir para la descripción de las obras a realizar para la construcción de la edificación industrial y de las instalaciones, para solicitar de los

organismos oficiales competentes la preceptiva Licencia de Obras y Actividad y, al mismo tiempo, servir de base para la ejecución de las obras necesarias para su puesta en servicio.

Debido a que se trata de un Trabajo de Fin de Grado, se proyectarán la estructura, los cerramientos y la cubierta, además de las instalaciones de iluminación, electricidad (alumbrado y fuerza) y contra incendios.

El proyecto constará de 2 estructuras diferenciadas, la primera será una nave industrial metálica, que tendrá la función de almacenaje de productos de limpieza, y la segunda será un pequeño edificio de estructura de hormigón, el cual servirá tanto para la venta de los productos como para la ubicación de las oficinas, vestuario, etc...

1.2.2 ANTECEDENTES

La información necesaria para la redacción del proyecto (geometría, dimensiones, superficie del solar de su propiedad e información urbanística), ha sido aportada por el promotor para ser incorporada a la presente memoria.

1.2.3 EMPLAZAMIENTO

El proyecto se llevará a cabo en el polígono industrial de Río do Pozo sector IV, en la parcela W21. La entrada a la parcela se sitúa en el oeste de esta, desde la Rúa Muineiros perteneciente al municipio de Narón (A CORUÑA).

La situación corresponde a suelo industrial, con las condiciones y normas urbanísticas de aplicación según el P.P. del SECTOR IV. Polígono Industrial "Río do Pozo" y el P.X.O.M. del Exmo. Concello de Narón.

La parcela consta en el Catastro, con la referencia 5413401NJ6251S0000HP.

1.2.4 ACTIVIDAD

Las actividades que se llevarán a cabo en la nave y en las oficinas serán las de almacenamiento y venta de productos de limpieza.

1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PARCELA

De acuerdo con lo establecido en las Normas del P.X.O.M. del Exmo Concello de Narón, la parcela objeto del presente proyecto se encuentra en suelo urbano industrial del mismo.

Además, cuenta con los siguientes servicios urbanos:

- Acceso rodado: Red viaria urbana.
- Suministro de agua potable: Red Municipal.
- Evacuación de aguas residuales: Red de alcantarillado municipal.
- Acceso rodado: Red viaria urbana.
- Suministro de agua potable: Red Municipal.
- Evacuación de aguas residuales: Red de alcantarillado municipal.

1.3.2 CUMPLIMIENTO DEL CTE

El presente proyecto cumple el Código Técnico de la Edificación, publicado en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y modificado por la Orden Ministerial VIV/984/2009 (BOE 23/04/2009), de 15 de abril, satisfaciendo las exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos:

- | | |
|------------|--------------------------------|
| - DB-SE | Seguridad Estructural |
| - DB-SE AE | Acciones en la Edificación |
| - DB-SE C | Cimientos |
| - DB-SE A | Aceros |
| - DB-SE F | Fábrica |
| - DB-SE M | Madera |
| - DB SI | Seguridad en Caso de Incendios |
| - DB SU | Seguridad de Utilización |

En el proyecto se ha optado por adoptar las soluciones técnicas y los procedimientos propuestos en los Documentos Básicos del CTE, cuya utilización es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias básicas impuestas en el CTE.

1.3.3 CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

ESTATALES

- | | |
|-------|--|
| -REBT | Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. |
|-------|--|

- RITE Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios. R.D. 1027/2007. Seguridad y Salud Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, que establece las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo.
- Evaluación Ambiental Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Calidad del Aire Ley 34/2007, de 15 de noviembre, que regula la Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera.
- Gestión de Residuos Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, que Regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.
- LER Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, que establece las Operaciones de Valorización y Eliminación de Residuos y la Lista Europea de Residuos.

AUTONÓMICAS

- Accesibilidad Ley 8/1997, de 20 de agosto, sobre Accesibilidad y Supresión de Barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Accesibilidad Decreto 35/2000, de 28 de enero, que Regula el Desarrollo y Ejecución de la Ley de Accesibilidad y Supresión de Barreras.
- Incidencia Ambiental Ley 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia.
- Gestión de Residuos Decreto 174/2005, de 9 de junio, que establece el Régimen Jurídico de Producción y Gestión de Residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.
- Instrucción 4/2007 Instrucción 4/2007, de 4 de mayo. Interpretación y Aplicación de determinados preceptos del Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión

1.3.4 PROGRAMAS DE CÁLCULO UTILIZADOS

Para los cálculos de la instalación eléctrica, se han utilizado los programas que se detallan a continuación, todos ellos de uso generalizado.

- CYPE. Arquitectura, Ingeniería y construcción.
- DMELECT. Módulo Instalaciones en los Edificios.

- DIALux evo.
- PRESTO.
- AUTOCAD.

1.3.5 DESCRIPCIÓN DE LA GEOMETRÍA Y SUPERFICIES

La parcela de emplazamiento W21 se sitúa en Suelo Industrial correspondiéndoles, según el vigente P.P. del sector IV. Polígono Industrial "Río do Pozo", una ordenanza de INDUSTRIA PEQUEÑA O ADOSADA, ya que la superficie de esta es de 1.269,14 m², comprendida entre 500,00 y 1.500,00 m².

El establecimiento proyectado tiene una superficie útil de 635,57 m². Ésta última se distribuye de la siguiente forma:

CUADRO RESUMEN DE SUPERFICIES		
DEPENDENCIA	S. ÚTIL (M²)	S. CONSTRUIDA(M²)
Planta Baja	635,57	665,33
Primera Planta	100,12	125,33
TOTAL	735,69	790,66

CUADRO DE SUPERFICIES PLANTA BAJA		
DEPENDENCIA	S. ÚTIL (M²)	S. CONSTRUIDA(M²)
Nave	525,69	
Vestíbulo De Independencia	5,8	
Vestuario Masculino	13,46	
Vestuario Femenino	13,46	
Baño Adaptado	5	
Recepción Y Exposición	54,42	
Escaleras	9,47	
Pasillo	8,4	

TOTAL	635,57	685,33
-------	--------	--------

CUADRO DE SUPERFICIES PRIMERA PLANTA		
DEPENDENCIA	S. ÚTIL (M ²)	S. CONSTRUIDA(M ²)
Oficina 1	11,73	
Oficina 2	11,8	
Sala De Reuniones	22,33	
Área Técnica	41,42	
Baño De Hombres	4,62	
Baño De Mujeres	4,62	
Baño Adaptado	3,6	
TOTAL	100,12	

1.3.6 PROGRAMA DE NECESIDADES

Se desea una nave con dos zonas diferenciadas, por un lado, una zona para uso como taller, y, por otro lado, se requiere un área destinada a oficina y vestuarios que se proyectará en el interior de la nave.

Así, se proyecta un módulo rectangular en planta baja en el que se incluyen las dos zonas diferenciadas.

1.3.7 SOLUCIÓN ADOPTADA

En base al programa de necesidades se proyecta una nave rectangular con estructura metálica, constituida por pórticos de nudos rígidos a dos aguas, articulados en su base.

Se opta por la estructura metálica por las razones siguientes:

- **Industrialización total:** Es posible prefabricar íntegramente la estructura en taller con precisión y rapidez y de acuerdo con controles de calidad normalizados. El montaje en obra mediante uniones atornilladas es sencillo y de rápida ejecución.
- **Facilidad de transporte:** Debido a su reducido peso en comparación con otro tipo de estructuras, se minimiza el costo de transporte.
- **Elevadas prestaciones mecánicas:**

-Su gran resistencia mecánica permite cubrir grandes luces.

-La posibilidad de su adaptación plástica ofrece una gran seguridad.

-Su respuesta ante sismos es buena debido a su ductilidad (que permite la formación de rótulas plásticas) y al hecho de que la resistencia a tracción es similar a la de compresión (lo que permite soportar inversiones imprevistas en el signo de los momentos).

- Facilidad de adaptación a ampliaciones y reformas.

- Cimentación sencilla y económica a causa del reducido peso de la estructura.

Las características de la nave son las siguientes:

- Número de pórticos: 7

- Luz: 30 m. - Modulación: 5 m.

- Altura de alero: 9 m.

- Pendiente de cubierta: 12,53%.

- Superficie en planta: 685,33 m².

Para la zona de oficinas se ha optado por realizar una estructura de hormigón anexa a la nave con las siguientes medidas:

- Número de pórticos:3

-Luz: 12,24 m – Modulación :6,12 m.

-Dimensiones: 12,24*10,24

- Altura total: 8 m.

- Numero de piso :2

-Altura total de cada piso: 3,5 m

2 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA

Se estará a lo dispuesto en el Plan Parcial del sector IV del Polígono Industrial Río do Pozo del Excmo. Concello de Narón, según el cual el emplazamiento se encuentra en suelo urbano del mismo.

CATEGORÍA	Uso industrial
CALIFICACIÓN	Suelo urbano
SITUACIÓN	Planta baja
ORDENANZA	Industria adosada

Las condiciones recogidas en dicho Plan parcial que regula el Uso Industrial, para INDUSTRIA ADOSADA, se resumen en el siguiente cuadro, que justifica su cumplimiento:

CONDICIONES DE EDIFICACIÓN Y VOLUMEN			
PARÁMETROS		NORMATIVA	PROYECTO
Superficie De La Parcela	m ²	500<x<1.500	1.269,14
Tipología De La Edificación		Adosada	Adosada
Ocupación Máxima	%	95%	54%
	m ²	1.205,68	685,33
Índice De Piso Máximo	m ² / m ²	1	0,63
	m ²	1.269,14	790,66
Altura Máxima	m	10	9
Retranqueos	A Viario Público	4 ó 10 m	6,8
	A Linderos Posteriores	0 m	0
	A Linderos Laterales	0 m	0
Aparcamiento	Por m ²	No necesario	0
	N.º Plazas	0	0
Acceso A Parcela		A< 5 m	5 m

3 MEMORIA CONSTRUCTIVA

La actividad se desarrolla en una nave industrial en planta baja. Sus características constructivas son las habituales en la zona, y se detallan a continuación, así como las obras a realizar.

3.1 CIMENTACIÓN

El Estudio Geotécnico consistió en la realización de 2 sondes mecánicas a rotación, 1 ensayo de penetración química, Borros y excavación de 2 calicatas mecánicas.

Del estudio, se deduce que el terreno que nos ocupa presenta un primer tramo (3/4,5 m) de relleno artificial, que se caracteriza por una consistencia blanda y una plasticidad baja. Bajo estos aparece una capa de esquisto que presenta una estructura interna bien marcada, que se caracteriza por una consistencia blanda a media, y una plasticidad baja.

Después del estudio de los resultados obtenidos en los ensayos de penetración y en función de los materiales presentes en el subsuelo, se plantean dos posibles soluciones para la cimentación:

- Apoyos superficiales a realizar sobre un relleno estructural, que requerirá consolidar y mejorar de manera uniforme el intervalo de apoyo con materiales de rellenos seleccionados y debidamente compactados, para realizar zapatas aisladas arriostradas, zapatas corridas diseñadas o losa general de cimentación diseñada para $\sigma = 1,0 \text{ kg/cm}^2$, con coeficientes de balaste de $Ks030=4 \text{ kg/cm}^2$.
- Realizar cimentaciones mediante zapatas aisladas arriostradas o zapatas corridas que requerirán realizar apoyos a niveles semiprofundos, mediante pozos de cimentación o enanos que deberán alcanzar niveles entre -3 y -4,5 m, para disponer de $\sigma = 2,0 \text{ kg/cm}^2$.

Para la cimentación se utilizarán zapatas aisladas de hormigón HA-25, con acero armado B500 y vigas de atado para realizar la unión de las zapatas.

3.2 ESTRUCTURA

3.2.1 TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL DE LA ESTRUCTURA PRIMARIA

En el término estructura primaria o estructura principal quedan englobados todos los pórticos principales de la nave. Se diseña una estructura de pórticos de nudos rígidos a dos aguas con las siguientes características:

- Se utilizarán perfiles HEA 280 para los pilares del portico tipo, HEA 240 para los pilares de las esquinas y HEA 200 para los pilarillos hastiales.
- Se han seleccionado perfiles IPE 330 para los dinteles del pórtico tipo e IPE 200 para los pórticos hastiales.
- En los dinteles de los pórticos intermedios se han colocado cartelas de 1,8 m en los extremos y una cartela central de 1,2 m.
- Cualquier tipo de unión en obra en soportes y dinteles se ha proyectado mediante tornillos de alta resistencia.
- Los anclajes en la base de los soportes, se proyectan mediante chapas de anclaje centradas (sin cartelas de rigidización) y espárragos en L roscados.

En el caso del edificio administrativo, la estructura principal estará constituida por pilares y vigas de hormigón armado.

Los forjados se consideran como paños cargados por las acciones gravitatorias debidas al peso propio de los mismos, cargas permanentes y sobrecargas de uso. Los esfuerzos (cortantes, momentos flectores y torsores) son resistidos por el hormigón y por las armaduras dispuestas, tanto superiores como inferiores.

Se comprueba que se han dispuesto las armaduras necesarias para resistir los esfuerzos actuantes, así como la resistencia al punzonamiento, cuantías mínimas, separaciones mínimas y máximas y longitudes de anclaje.

3.2.2 TIPOLOGÍA ESTRUCTURA DE LA ESTRUCTURA SECUNDARIA

En el término estructura secundaria quedan englobados los siguientes componentes estructurales de la nave:

- Correas de cubierta
- Arriostramientos de cubierta.
- Arriostramientos de fachada.

3.2.2.1 CORREAS DE CUBIERTA

- Las correas de cubierta se han proyectado con perfil conformado en frío tipo ZF-200*2.0 de acero S235.
- Su separación máxima (medida en el plano del pórtico y paralelamente a la directriz de su dintel) se ha fijado en 1,78 m.
- Se han considerado correas de cubierta continuas, utilizando para lograr tal propósito conectores de correas, logrando una unión rígida.

3.2.2.2 CORREAS DE FACHADA

No se han colocado correas en la fachada ya que se ha arriostrado toda la fachada con un muro.

3.2.2.3 ARRIOSTRAMIENTO DE CUBIERTA Y FACHADA

- Todos se han resuelto mediante redondos de 20 mm de diámetro con extremos roscados en cubierta y vigas de atado con perfiles IPE 140 e IPE 120.
- Se colocarán en el segundo y penúltimo módulo de la nave.
- Se fijarán al alma del dintel en la posición más cercana posible a su ala superior.

3.2.2.4 UNIONES ATORNILLADAS

Todas las uniones en obra entre perfiles se han resuelto mediante tornillos de alta resistencia. El diseño general de las uniones atornilladas ha respondido a un deseo de:

- Asegurar que dichas uniones son rígidas ante sus solicitudes de cálculo y que por tanto su resistencia no está limitada por la flexión de las piezas de unión.
-
- Favorecer la estandarización constructiva.

Para la definición de las distancias mínimas entre agujeros y entre estos y los bordes de las chapas, se han seguido:

- En general las consideraciones del Eurocódigo 3.
-
- Las recomendaciones de los fabricantes de herramientas de apriete de tornillos de alta resistencia.

3.2.2.5 ANCLAJES

Todos los anclajes de la base de los soportes se han proyectado mediante placas de anclaje centradas sin cartelas de rigidización y con espárragos en L roscados. El diseño de los anclajes ha respondido al deseo de asegurar la rigidez ante sus sollicitaciones de cálculo y que por tanto su resistencia no está limitada por la flexión de las chapas.

3.3 CUBIERTA

Como material de cubierta de la nave de taller se utilizarán paneles sándwich de 30 mm de espesor total, constituidos por dos chapas perfiladas de acero lacado de 0,5 mm de espesor y un alma de espuma rígida poliisocianato (PIR) de 15 Kg/m³ de densidad nominal.

Para asegurar la ventilación natural, la nave dispondrá en la cubierta de aireadores estáticos del tipo G-500 de 8,00 m de longitud, tal y como se detallará más adelante.

Los parámetros técnicos condicionantes a la hora de la elección del sistema de cubierta han sido el cumplimiento de la normativa acústica CTE-DB-HR y la limitación de la demanda energética CTE-DB-HE-1, así como la obtención de un sistema que garantizase la recogida de aguas pluviales y una correcta impermeabilización.

3.4 CERRAMIENTOS Y TABIQUERÍA

En la nave, el cerramiento estará constituido por 7 metros de panel prefabricado de hormigón de 16 cm de espesor.

En la zona de oficinas está compuesto también por panel prefabricado de hormigón de 16 cm de espesor, con trasdosado directo de 105 mm de espesor total, compuesto por un tabique de fábrica de ladrillo hueco sencillo, de 5 cm. de espesor, con aislamiento de panel semirrígido de lana mineral, de 40 mm. de espesor, adherido a su dorso, y enfoscado y alicatado o proyectado de yeso a máquina y pintado (según dependencia).

En el interior de dicha zona la tabiquería está formada por fábrica de ladrillo de hueco doble a panderete enfoscado por ambas caras y pintado según uso de la dependencia.

La división del despacho se realizará mediante paneles modulares Movinord de 100 mm. de espesor o similares, con perfilera vista de acero galvanizado, tal y como se detalla en la documentación gráfica.

3.5 SOLADOS Y ALICATADOS

Se ejecutará una solera industrial de hormigón armado de 10 cm de espesor, ejecutada con hormigón HA-25, con una relación agua/cemento no superior a 0,50 y un armado integral constituido por armadura tridimensional a base de 25 Kg/m³ de fibras de acero trefilado, estirado en frío y de altas prestaciones.

El pavimento se terminará con la aplicación de pintura plástica de resinas epoxi.

En cuanto a la zona de oficinas, se dispondrá una solera de hormigón de 25 cm de espesor. Los pavimentos se realizarán mediante un solado de gres porcelánico en seco, esmaltado, en baldosas de 31x31 cm, color brillo crema, para tránsito denso, recibido con adhesivo C1.

En aseos, baños y vestuarios, se utilizará pavimento de gres porcelánico antideslizante de 31x31 cm, de primera calidad y con rodapié del mismo material, recibido con adhesivo.

3.6 FALSOS TECHOS

Los falsos techos se diferencian según las zonas; los aseos y vestuarios dispondrán de un falso techo desmontable, de 600x600 mm, a base de cartón yeso y lámina de vinilo lisa.

En las restantes estancias se dispondrá de falso techo desmontable tipo Armstrong, modelo Dune Plus Microlookd, de 600x600 mm, con perfilera semivista de 15 mm en acero lacado.

3.7 PINTURAS

En las divisiones interiores que así lo requieran, según lo indicado anteriormente, se aplicarán dos manos de pintura plástica lisa, de color a elegir por la propiedad.

Para la carpintería de madera se utilizará pintura de óleo, según el siguiente procedimiento: lijado, mano de imprimación, lijado, mano de fondo y mano de acabado.

El pintado de la estructura metálica se realizará siguiendo las fases siguientes:

- Preparación de la superficie en grado St.2 (según norma SIS 05.59.00-1967): grado de preparación convencional (por raspado y cepillado manual con esmerilado a máquina) por la que se desprenden las capas sueltas de calamina (halo de laminación). Posteriormente se procede a la limpieza del polvo generado con un aspirador o un cepillo limpio.
- Imprimación anticorrosiva ignífuga M-1 (UNE-23727).
- Pintura intumesciente exenta de plomo que cumpla la normativa UNE-23820 y UNE-23093 formulada para conseguir un RF-60.

4 CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

4.1 DB SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Dado que se trata de una instalación industrial, será de aplicación el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, tal como se justificará en el apartado correspondiente.

Por otro lado, atendiendo a lo establecido en el artículo 3 del mismo, cuando en un establecimiento industrial coexistan con la actividad industrial otros usos con la misma titularidad, para los que sea de aplicación la norma básica de la edificación: condiciones de protección contra incendios o una normativa equivalente, los requisitos que deben satisfacer los espacios de uso no industrial serán los exigidos por dicha normativa cuando superen los límites indicados a continuación:

- Zona comercial: superficie construida superior a 250 m².
- Zona administrativa: superficie construida superior a 250 m².
- Salas de reuniones, conferencias, proyecciones: capacidad superior a 100 personas sentadas.
- Archivos: superficie construida superior a 250 m² o volumen superior a 750 m³.
- Bar, cafetería, comedor de personal y cocina: superficie construida superior a 150 m² o capacidad para servir a más de 100 comensales simultáneamente.
- Biblioteca: superficie construida superior a 250 m².
- Zonas de alojamiento de personal: capacidad superior a 15 camas.

Así pues, dado que la superficie de la zona administrativa es inferior a 250 m², NO será de aplicación el Documento Básico DB SI del Código Técnico de la Edificación, por lo que se cumplirán las medidas contraincendios establecidas en el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.

4.2 DB SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

Si bien el Código Técnico de la Edificación (CTE) no es de aplicación a los establecimientos industriales, en prácticamente todos los edificios de uso principal industrial cabe diferenciar entre zonas de actividad propiamente industrial y zonas para otros tipos actividad: oficinas, vestuarios, comedor, descanso, etc.

En las zonas de actividad no industrial de los edificios industriales se deben aplicar las condiciones que se establecen en este DB para dichas zonas. En cambio, en las zonas de actividad industrial se debe aplicar la reglamentación de seguridad industrial y de seguridad en el trabajo.

Así pues, esta sección se aplicará a la zona administrativa y de oficinas.

4.2.1 SUA-1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

4.2.1.1 RESBALABILIDAD DE LOS SUELOS

CLASIFICACIÓN DEL SUELO EN FUNCIÓN DE SU GRADO DE DESLIZAMIENTO (UNE ENV 12633:2003)	CLASE	
	NORMA	PROYECTO
Zonas Interiores Secas Con Pendiente Menor Que El 6%	1	1
Zonas Interiores Secas Con Pendiente Mayor O Igual Que El 6% Y Escaleras	2	2
Zonas Interiores Húmedas (Entrada Al Edificio O Terrazas Cubiertas) Con Pendiente Menor Que El 6%	2	2
Zonas Interiores Húmedas (Entrada Al Edificio O Terrazas Cubiertas) Con Pendiente Mayor O Igual Que El 6% Y Escaleras	3	-
Zonas Exteriores, Garajes Y Piscinas	3	3

4.2.1.2 DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO	NORMA	PROYECTO
El Suelo No Presenta Imperfecciones O Irregularidades Que Supongan Riesgo De Caídas Como Consecuencia De Traspies O De Tropezos	Diferencia de nivel < 6 mm	3 mm
Pendiente Máxima Para Desniveles De 50 Mm Como Máximo, Excepto Para Acceso Desde Espacio Exterior	≤ 25%	-
Perforaciones O Huecos En Suelos De Zonas De Circulación	∅ ≤ 15 mm	3 mm
Altura De Las Barreras De Protección Usadas Para La Delimitación De Las Zonas De Circulación	≥ 800 mm	-
Nº Mínimo De Escalones En Zonas De Circulación	3	-
Excepto En Los Casos Siguietes:	-	-
- En Zonas De Uso Restringido,	-	-
- En Las Zonas Comunes De Los Edificios De Uso Residencial, Vivienda,	-	-
- En Los Accesos Y En Las Salidas De Los Edificios,	-	-
- En El Acceso A Un Estrado O Escenario.	-	-

4.2.1.3 DESNIVELES

PROTECCIÓN DE LOS DESNIVELES

Barreras De Protección En Los Desniveles, Huecos Y Aberturas (Tanto Horizontales Como Verticales) Balcones, Ventanas, Etc. Con Diferencia De Cota 'H'	$h \geq 550 \text{ mm}$
Señalización Visual Y Táctil En Zonas De Uso Público	$h \leq 550 \text{ mm}$ Diferenciación a 250 mm del borde

CARACTERÍSTICAS DE LAS BARRERAS DE PROTECCIÓN

En el proyecto que nos ocupa no se dispone de barreras de protección por lo que NO será de aplicación este apartado.

4.2.1.4 ESCALERAS Y RAMPAS

ESCALERAS DE USO GENERAL		NORMA	PROYECTO
Peldaños	Huella	28 cm	28,8 cm
	Contrahuella	$13 < x < 17,5$	17,5 cm
Nº mínimo de peldaños		3	10
Altura máxima que se puede salvar por tramo		2,25 m	1,75
Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella.			
Anchura útil mínima prevista para menos de 25 personas		0,80	1,15
La anchura de la escalera estará libre de obstáculos.			
Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta.			
Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado.		1	1
El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm		$90 < x < 110$	100
El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.			

En el proyecto que nos ocupa no se dispone de rampas por lo que NO será de aplicación este caso.

4.2.1.5 LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES

En el proyecto que nos ocupa no se dispone acristalamientos exteriores por lo que NO será de aplicación este apartado.

4.2.2 SUA-2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

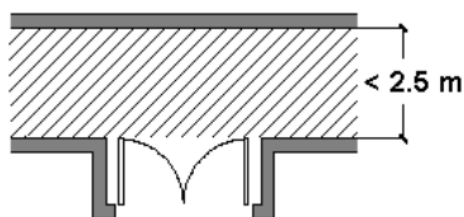
4.2.2.1 IMPACTO

IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS

IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS	NORMA	PROYECTO
Altura libre en zonas de circulación de uso restringido	≥ 2.200 mm	2.900 mm
Altura libre en zonas de circulación no restringidas	≥ 2.200 mm	2.900 mm
Altura libre en umbrales de puertas	≥ 2.000 mm	2.050 mm
Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación	≥ 2.200 mm	-
Vuelo de los elementos salientes en zonas de circulación con altura comprendida entre 150 mm y 2000 mm, medida a partir del suelo.	≤ 150 mm	-
Se disponen elementos fijos que restringen el acceso a elementos volados con altura inferior a 2000 mm	-	-

IMPACTO CON ELEMENTOS PRACTICABLES

En zonas de uso general, el barrido de la hoja de puertas laterales a vías de circulación no invade el pasillo si éste tiene una anchura menor que 2,5 metros.



Las puertas situadas en laterales a vías de circulación que existen en el local se localizan en zonas de uso restringido, por lo que no se han considerado en este apartado.

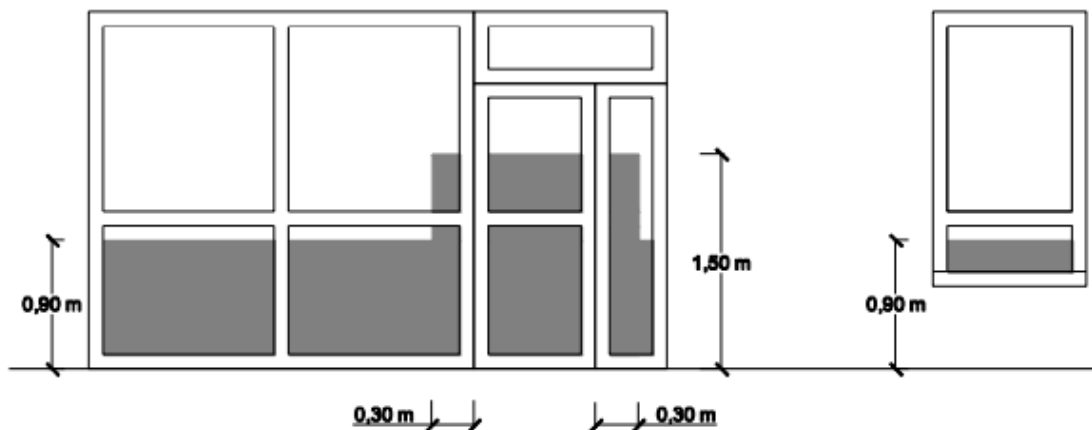
IMPACTO CON ELEMENTOS FRÁGILES

No tenemos superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto con barrera de protección.

Resistencia al impacto en superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto

RESISTENCIA AL IMPACTO	NORMA	PROYECTO
Diferencia de cota entre ambos lados de la superficie acristalada entre 0,55 m y 12 m	Nivel 2	-
Diferencia de cota entre ambos lados de la superficie acristalada mayor que 12 m	Nivel 1	-
Otros casos	Nivel 3	Nivel 2

sin barrera de protección:



IMPACTO CON ELEMENTOS INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES

En el local, no nos encontramos con grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas, por lo que no se han considerado en este apartado.

En el establecimiento no nos encontramos con puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, como cercos o tiradores, por lo que no se han considerado en este apartado.

4.2.2.2 ATRAPAMIENTO

No se utilizarán puestas correderas en el local, por lo que no se ha considerado este apartado.

4.2.3 SUA-3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

- Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el interior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

- Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuados para garantizar a los posibles usuarios en silla de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.

- La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las de los recintos a los que se refiere el punto anterior, en las que será de 25 N, como máximo.

4.2.4 SUA-4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

4.2.4.1 ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

ZONA			NORMA	PROYECTO
			Iluminación mínima (lux)	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10	-
		Resto de zonas	5	-
	Para vehículos mixta		10	-
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75	80
		Resto de zonas	50	129
	Para vehículos o mixta		50	216
Factor de uniformidad media			fu ≥ 40 %	41

4.2.4.2 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Las partes que contarán con alumbrado de emergencia serán: los recorridos de evacuación, los locales que alberguen equipos generales de protección, los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación y las señales de seguridad.

La altura de colocación de las luminarias tiene que estar a una altura mínima de 2.00 m, en nuestro caso estarán a 2,90 m y se dispondrán en cada puerta de salida, en puertas existentes en los recorridos de evacuación, señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad, en cualquier cambio de nivel, en los cambio de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Las características de la instalación serán las siguientes:

- Será fija.
- Dispondrá de fuente propia de energía.
- Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal.
- El alumbrado de emergencia en las vías de evacuación debe alcanzar, al menos, el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 segundos y el 100% a los 60 segundos.

Las condiciones de servicio, que se detallan a continuación, deben ser garantizadas durante una hora desde el fallo.

CONDICIONES DE SERVICIO		NORMA	PROYECTO
Vías de evacuación de anchura $\leq 2m$	Iluminancia en el eje central	≥ 1 lux	1,13 luxes
	Iluminancia en la banda central	≥ 0.5 luxes	1,06 luxes
A lo largo de la línea central	Relación entre iluminancia máxima y mínima	$\leq 40:1$	5,08:1
Puntos donde estén situados:	Cuadros de distribución del alumbrado		
	Equipos de seguridad	Iluminancia	
	Instalaciones de protección contra incendios	≥ 5 luxes	5.00 luxes
Valor mínimo del Índice de Rendimiento Cromático (Ra)		$Ra \geq 40$	$Ra=80,00$

ILUMINACION DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD		NORMA	PROYECTO
Luminancia de cualquier área de color de seguridad		$\geq 2 \text{ cd/m}^2$	3 cd/ m ²
Relación entre la luminancia máxima/mínima dentro del color blanco o de seguridad		$\leq 10:1$	10:1
Relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor > 10		$\leq 15:1$	10:1
		$\geq 5:1$	
Tiempo en el que se debe alcanzar cada nivel de iluminación	$\geq 50\%$	5 s	5 s
	100%	60 s	60 s

4.2.5 SUA-5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

Las condiciones establecidas en esta sección se aplican a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3.000 espectadores de pie.

Por lo tanto, para este establecimiento NO ES DE APLICACIÓN.

4.2.6 SUA-6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

Esta sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle.

Quedan excluidas las piscinas de viviendas unifamiliares, así como los baños termales, los centros de tratamiento de hidroterapia y otros dedicados a usos exclusivamente médicos, los cuales cumplirán lo dispuesto en su reglamentación específica.

Por lo tanto, para este establecimiento NO ES DE APLICACIÓN.

4.2.7 SUA-7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

Esta sección se aplica a las zonas de uso Aparcamiento, así como a las vías de circulación de vehículos, existentes en los edificios.

En el caso que nos ocupa, no existen zonas de circulación de vehículos en el interior de las edificaciones.

Por lo tanto, para este local NO ES DE APLICACIÓN.

4.2.8 SUA-8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

4.2.8.1 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos (N_e) sea mayor que el riesgo admisible (N_a), excepto cuando la eficiencia 'E' este comprendida entre 0 y 0,8.

Se define la frecuencia esperada de impactos:

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6}$$

siendo:

- N_g : Densidad de impactos sobre el terreno (impactos/año·km²). En Narón es 1,5 impactos /año·km²
- A_e : Superficie de captura equivalente del edificio aislado, en m². Es 665,33 m²
-
- C_1 : Coeficiente relacionado con el entorno (0,5)

Por tanto, N_e da 0.000498.

El riesgo admisible se obtiene de la siguiente forma:

$$N_a = \frac{5,5}{c_2 \cdot c_3 \cdot c_4 \cdot c_5} \cdot 10^{-3}$$

siendo:

- C_2 : Coeficiente en función del tipo de construcción.
- C_3 : Coeficiente en función del contenido del edificio.
-
- C_4 : Coeficiente en función del uso del edificio.
- C_5 : Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio.

En la nave, cuya estructura es metálica, resulta:

- C2 (estructura hormigón/cubierta hormigón) es de 1,00.
- C3 (Edificio con otros contenidos que no son inflamables) es de 1,00.
- C4 (resto de edificios) es de 1,00.
- C5 (resto de edificios) es de 1,00.

Por tanto, Na nos da 0.0055

Dado que Na es superior a Ne no es necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

4.2.9 SUA-9. ACCESIBILIDAD

Dado que la edificación es de uso industrial, esta sección se aplicará a la zona administrativa.

4.2.9.1 CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

En el presente proyecto se cumplen las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles contenidas en el Documento Básico DB-SUA 9, con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

CONDICIONES FUNCIONALES

- Accesibilidad en el exterior del edificio:
 - La parcela dispone de un itinerario accesible que comunica la vía pública y las zonas comunes exteriores, con la entrada posterior al edificio.

DOTACIÓN DE LOS ELEMENTOS ACCESIBLES

	Norma		Proyecto
Aseos adaptados	1 aseo por 10 inodoros instalados	1	2
Plazas aparcamiento accesibles	-	-	-

Mecanismos:

Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma son mecanismos totalmente accesibles, excepto los ubicados en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula.

4.2.9.2 CONDICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

DOTACIÓN

Se señalizarán las entradas al edificio y los itinerarios accesibles.

CARACTERÍSTICAS

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles se señalizan mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

El aseo adaptado cumple las siguientes características:

- Está comunicado con un itinerario accesible.
- Contiene un espacio de giro de diámetro 1,50 m libre de obstáculos.
- Sus puertas cumplen las condiciones de itinerario accesible. Son abatibles hacia el exterior o correderas.
- Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno.
- El lavabo dispone de un espacio libre inferior mínimo de altura 70 cm y profundidad 50 cm, y carece de pedestal, siendo la altura de la cara superior inferior a 85 cm.
- El inodoro dispone de un espacio de transferencia lateral de anchura igual o superior a 80 cm al lado del asiento, estando el asiento a una altura entre 45-50 cm.
- La grifería es automática y está dotada de un sistema de detección de presencia.

Los sanitarios proyectados son accesibles y, como tales, cuentan con barras de apoyo, dando cumplimiento a la normativa de accesibilidad.

4.3 DB HS. SALUBRIDAD

Al tratarse de un proyecto básico para la realización del TFG, este apartado no se tendrá en cuenta.

4.4 DB HR. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Al tratarse de un proyecto básico para la realización del TFG, este apartado no se tendrá en cuenta.

4.5 DB HE AHORRO DE ENERGÍA

Al tratarse de un proyecto básico para la realización del TFG, este apartado no se tendrá en cuenta.

4.6 DB SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Este apartado se encuentra en el correspondiente anexo (Anexo III) .

5 CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

5.1 CUMPLIMIENTO DEL RITE

Atendiendo a lo establecido en el artículo 2 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), éste se aplicará a las instalaciones térmicas en los edificios de nueva construcción y a las instalaciones térmicas en los edificios construidos, en lo relativo a su reforma, mantenimiento, uso e inspección, entendiéndose por reforma todo cambio que se efectúe en ella y que suponga una modificación del proyecto o memoria técnica con el que fue ejecutada y registrada.

Por tanto, dado que en la nave en la que se desarrolla la actividad no existe instalación térmica, ni se proyecta la misma, esta sección NO SERÁ DE APLICACIÓN.

5.2 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD

En este apartado, se justificará el cumplimiento del Decreto 35/2000, por el que se aprueba el Reglamento de desenvolvemento e execución da Ley de accesibilidade e supresión de barreiras na Comunidade Autónoma de Galicia, y la Ordenanza Municipal de supresión de barreras arquitectónicas del Exmo. Concello de Narón.

Atendiendo a lo establecido en la tabla 2.1.4 del citado Decreto 35/2000, le será exigible:

USO	CAPACIDAD	ITINERARIO	APARCAMIENTO	ASEOS	DORM.	VEST.
Establecimiento Administrativo	200-499 m ²	PR	-	AD	-	-
	≥ 500 m ²	AD	AD	AD	-	-

Dado que el local que nos ocupa tiene una superficie útil inferior a 200 m², NO LE SERÁ DE APLICACIÓN.

5.3 CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

En este apartado se justificará el cumplimiento del Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales (en adelante RSIEI), aprobado por Real Decreto 2.267/2.004, de 3 de diciembre en lo que respecta al Taller de carpintería.

También serán de obligado cumplimiento las siguientes normas UNE:

- UNE-EN1363-1:2000. Ensayos de resistencia al fuego. Parte I. Requisitos generales.
- UNE-EN1363-2:2000. Ensayos de resistencia al fuego. Parte II. Procedimientos alternativos y adicionales.
- UNE-EN 1363-1:2000. Ensayos de resistencia al fuego. Parte 1. Requisitos generales.
- UNE-EN 1363-2:2000. Ensayos de resistencia al fuego. Parte 2. Procedimientos alternativos y adicionales.
- UNE-EN 13501-1:2002. Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 1: clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.
- UNE-EN 13501-2:2004. Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de su comportamiento ante el fuego. Parte 2: clasificación a partir de datos obtenidos en los ensayos de resistencia al fuego excluidas las instalaciones de ventilación.
- UNE-EN 3-7:2004. Extintores portátiles de Incendios. Parte 7. Características, requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo.
- UNE-EN 12845:2004. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores automáticos. Diseño, instalación y mantenimientos.
- UNE 23500: 1990. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.
- UNE-EN 13501-3:2005. Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de su comportamiento ante el fuego. Parte 3: Clasificación a partir de datos obtenidos en los ensayos de resistencia al fuego de productos y elementos utilizados en las instalaciones de servicio de los edificios: conductos y compuertas resistentes al fuego.
- UNE 23585:2004. Seguridad contra incendios. Sistemas de control de temperatura y evacuación de humos (SCTEH). Requisitos y métodos de cálculo y diseño para

proyector un sistema de control de temperatura y de evacuación de humos en caso de incendio.

- UNE 23727: 1990. Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción.

5.3.1 CLASES DE FUEGOS

Según la norma española UNE 23010-76 y la norma europea EN 2, los fuegos se clasifican de la siguiente forma:

CLASE A	Son los fuegos de materiales sólidos, generalmente de naturaleza orgánica, donde la combustión se realiza normalmente con la formación de brasas.
CLASE B	Son los fuegos de líquidos o de sólidos licuables.
CLASE C	Son los fuegos de gases.
CLASE D	Son los fuegos de metales.

Consideramos que los fuegos posibles son de los tipos A, B y C y, en base a ello y a las características de la actividad, se diseñarán las medidas de protección.

5.3.2 CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL

5.3.2.1 POR SU CONFIGURACIÓN Y UBICACIÓN CON RELACIÓN A SU ENTORNO

El establecimiento industrial es de Tipo B, dado que 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.

5.3.2.2 POR SU NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO

Para el cálculo del nivel de riesgo intrínseco, consideramos 3 zonas diferenciadas:

ALMACÉN

En la zona destinada al almacén de productos de taller; el nivel de riesgo intrínseco del sector se obtiene del modo:

$$Q_{S1} = \frac{\sum_1^i q_i \cdot C_i \cdot h_i \cdot S_i}{A} \cdot R_a$$

En donde:

- Qs: Densidad de carga al fuego ponderada y corregida del sector de incendio.
- qvi: Carga de fuego aportada por cada m³ de cada zona con diferente tipo de almacenamiento existente en el sector de incendio = 200 MJ/m² = 48 Mcal/m² (tabla 1.2) [Productos de lavado, almacenamiento]
- hi: Altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles = 3,00 m
- Si: Superficie ocupada por el almacenamiento = 540 m² (1)
- Ci: Coeficiente que pondera el grado de peligrosidad por la combustibilidad = 1,30 (tabla 1.1).
- Ra: Coeficiente que corrige el grado de peligrosidad por la activación inherente a la actividad = 1,00 (tabla 1.2).
- A: Superficie total de los sectores de incendio = 790,66 m²

Aplicando los datos anteriores, obtenemos Qs1 = 532,72 MJ/m² .

PLANTA BAJA

Análogamente, para la zona de exposición, recepción y vestuarios, el nivel de riesgo intrínseco del sector se obtiene del modo:

$$Q_{S2} = \frac{\sum q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} R_a$$

En donde:

- q_{si}: Densidad de carga de fuego por cada m² en cada zona = 600 MJ/ m² = 144 Mcal/ m² (tabla 1.2) [Oficinas técnicas].
- Si: Superficie ocupada: 125,33 m²
- Ci: Coeficiente que pondera el grado de peligrosidad por la combustibilidad = 1,30 (tabla 1.1).
- Ra: Coeficiente que corrige el grado de peligrosidad por la activación inherente a la actividad = 1,0 (tabla 1.2) [Almacenamiento de productos de lavado].

- A: Superficie total de los sectores de incendio: 790,66 m²

Aplicando los datos anteriores, obtenemos $Q_{s2} = 123,64 \text{ MJ/m}^2$.

PRIMERA PLANTA

En la planta alta, destinada a despachos y sala de reuniones:

$$Q_{s3} = \frac{\sum q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} R_a$$

En donde:

- q_{si} : Densidad de carga de fuego por cada m² en cada zona = 600 MJ/ m² = 144 Mcal/ m² (tabla 1.2) [Oficinas técnicas].
- S_i : Superficie ocupada: 125,33 m²
- C_i : Coeficiente que pondera el grado de peligrosidad por la combustibilidad = 1,30 (tabla 1.1).
- R_a : Coeficiente que corrige el grado de peligrosidad por la activación inherente a la actividad = 1,0 (tabla 1.2) [Almacenamiento de productos de lavado].
- A: Superficie total de los sectores de incendio: 790,66 m²

Aplicando los datos anteriores, obtenemos $Q_{s3} = 123,64 \text{ MJ/m}^2$.

Resultando la carga de fuego del establecimiento:

$$Q_S = Q_{S1} + Q_{S2} + Q_{S3} = 780 \text{ MJ/m}^2$$

En consecuencia, el nivel de Riesgo Intrínseco del establecimiento es BAJO, en Grado 2, dado que:

$$425 \text{ MJ/ m}^2 < Q_S = 780 \text{ MJ/ m}^2 < 850 \text{ MJ/ m}^2$$

6.3.3. ACCESIBILIDAD

5.3.2.3 FACHADA

La fachada de la nave puede considerarse accesible, dado que dispone de huecos que permiten el acceso desde el exterior al personal de servicio de extinción de incendios.

Los huecos de fachada cumplen las siguientes condiciones:

- La altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que se acceda es menor de 1,20 m.
- Las dimensiones horizontal y vertical son superiores a 0,80 y 1,20 m respectivamente, y la distancia entre los ejes verticales de los huecos consecutivos es muy inferior a 25 m.
- No existen en la fachada elementos que dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de los huecos.

5.3.2.4 CONDICIONES DEL ENTORNO

Dado que la altura de evacuación descendente es menor de 9 metros, tal como se indica en la documentación gráfica, NO hay exigencias concretas para el entorno del edificio.

5.3.2.5 CONDICIONES DE APROXIMACIÓN

El vial de aproximación a la fachada cumple las condiciones siguientes:

- Anchura libre: mayor de 5,00 m
- Altura libre: mayor de 4,50 m
- Capacidad portante: mayor de 2.000 Kp/m².

5.3.3 SUPERFICIE ADMISIBLE DEL SECTOR DE INCENDIO

Atendiendo a lo establecido en la tabla 2.1 del Anexo II:

RIESGO INTRÍNSECO DEL SECTOR DE INCENDIO	CONFIGURACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO		
	TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)
BAJO	(1)-(2)-(3)	(2)-(3)-(5)	(3)-(4)
	2.000	6.000	SIN LÍMITE
	1.000	4.000	6.000

MEDIO 3 4 5	(2)-(3)	(2)-(3)	(3)-(4)
	500	3.500	5.000
	400	3.000	4.000
ALTO 6 7 8	300	2.500	3.500
	NO ADMITIDO	(3)	(3)-(4)
		2.000	3.000
		1.500	2.500
NO ADMIT.		2.000	

Como la superficie admisible para las configuraciones Tipo B, con riesgo intrínseco BAJO en Grado 2, como es el caso que nos ocupa, está limitada a 4.000 m², muy superior a la superficie total de todos los sectores de incendio, se CUMPLE dicho apartado.

5.3.4 COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Por decisión de la Comisión Europea, los países miembros de la UE han unificado los sistemas de Ensayo y Clasificación de Reacción al Fuego de los materiales de construcción.

La Euroclase indica la velocidad con que el fuego se desarrolla en contacto con el producto, y el tiempo hasta la inflamación generalizada. Los nuevos ensayos de Reacción al Fuego se han diseñado manteniendo la correlación con los resultados de ensayo a gran escala, según ISO 9705. La clasificación es la siguiente:

CLASIFICACIÓN	SUBCLASE	MÉTODO DE ENSAYO
A1	-	EN ISO 1182 y EN ISO 1716
A2	S: HUMOS	EN ISO 1182 y EN ISO 1716 + EN 13823
B	D: PARTÍCULAS	EN 13823 (SBI) + EN ISO 11925-2
C		
D		
E	D: PARTÍCULAS	EN ISO 11925-2
F	Sin clasificar	

A1, A2 Y B: - productos no combustibles y poco combustibles. Más de 20 minutos hasta la inflamación generalizada.

C: producto moderadamente combustible. Entre 10 y 20 minutos hasta la inflamación generalizada.

D: producto moderadamente combustible. Entre 2 y 10 minutos hasta la inflamación generalizada.

E: productos moderadamente combustibles.

F: productos muy combustibles (o que no ha sido evaluado su comportamiento al fuego).

Subclasificación de humo:

S1: poca contribución de humo.

S2: contribución de humo media.

S3: mucha contribución de humo.

Subclasificación de gotas:

D0: no hay caída de gotas inflamadas.

D1: caída de gotas que permanecen inflamadas menos de 10 s.

D2: caída de gotas inflamadas.

Las euroclases definidas y su posible conversión o traducción a las clases que establecía la antigua norma española puede ser la siguiente:

A1.....	M0
A2.....	M0
B.....	M1/M2
C.....	M3
D.....	M3/M4
E.....	M4
F.....	-----

Los materiales utilizados en esta edificación están constituidos por productos pétreos, cerámicos, metálicos, vidrios, morteros y hormigones, todos ellos considerados de clase A1/A2 (antigua clase M0), a excepción del panel sándwich de cubierta que es de clase B (antigua M1/M2). Por lo tanto, se cumplen las exigencias del apartado 3 y subapartados del mismo, del Anexo II.

5.3.5 ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS PORTANTES

Atendiendo a lo establecido en el punto 4.1 del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, la estabilidad al fuego de los elementos estructurales con función portante y escaleras que sean recorrido de evacuación no tendrá un valor inferior al indicado en la tabla 2.2.

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	R90	R90	R60	R60	R30
	(EF-120)	(EF - 90)	(EF - 90)	(EF - 60)	(EF - 60)	(EF - 30)
MEDIO	NO ADMIT.	R120	R120	R90	R90	R60
		(EF - 120)	(EF - 120)	(EF - 90)	(EF - 90)	(EF - 60)
ALTO	NO ADMIT.	NO ADMIT.	R180	R120	R120	R90
			(EF - 180)	(EF - 120)	(EF - 120)	(EF - 90)

La estabilidad al fuego de los elementos estructurales proyectados es superior a R-60 (EF-60) y cumple, por lo tanto, las exigencias para este tipo de instalaciones.

5.3.6 ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE CERRAMIENTO

Atendiendo a lo establecido en el apartado 5.1, la resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros no será inferior a la estabilidad al fuego exigida en la Tabla 2.2, para los elementos constructivos con función portante en dicho sector de incendio.

Dado que la nave objeto del presente proyecto es de Tipo B, sobre rasante, y su nivel de riesgo es BAJO, los elementos de cerramiento de fachada deberán tener una resistencia al fuego R 60. Por otro lado, tal como se indica en el apartado 5.2, la resistencia al fuego de toda medianería o muro colindante con otro establecimiento será, como mínimo:

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	R90	R90	R60	R60	R30
	(EF-120)	(EF - 90)	(EF - 90)	(EF - 60)	(EF - 60)	(EF - 30)
MEDIO	NO ADMIT.	R120	R120	R90	R90	R60
		(EF - 120)	(EF - 120)	(EF - 90)	(EF - 90)	(EF - 60)
ALTO	NO ADMIT.	NO ADMIT.	R180	R120	R120	R90
			(EF - 180)	(EF - 120)	(EF - 120)	(EF - 90)

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	SIN FUNCIÓN PORTANTE	CON FUNCIÓN PORTANTE
Riesgo bajo	EI 120	REI 120 (RF-120)
Riesgo medio	EI 180	REI 180 (RF-180)
Riesgo alto	EI 240	REI 240 (RF-240)

Dado que la nave objeto del presente proyecto posee un nivel de riesgo intrínseco BAJO, los elementos de medianería o muro colindante con otro establecimiento deberán tener una resistencia al fuego EI 120.

5.3.7 EVACUACIÓN

5.3.7.1 OCUPACIÓN

Según información de la Propiedad, la proyección de ocupación a medio plazo del establecimiento industrial será de 15 personas.

5.3.7.2 ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

- Origen de evacuación: todo punto ocupable.
- Recorridos de evacuación: Se detalla en planos.
- Altura de evacuación: 0 m.
- Escaleras: El edificio de hormigón cuenta con una escalera de 1,15 m de anchura útil, 2 tramos en direcciones contrarias con 20 escalones y que salvan una altura de 3,5 m.
- Puertas: Existen 2 portalons en la fachada lateral, de 3,50 m de ancho y 3,50 m de alto y una puerta de paso abatible, en la fachada posterior de 1,20 m de ancho y 2,10 m de alto, con acceso directo a un espacio exterior seguro conectado con el vial de acceso.

5.3.7.3 NÚMERO DE SALIDAS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Tal como se indicó anteriormente, según datos facilitados por La Propiedad, se estima la ocupación en 12 personas.

Las distancias máximas de los recorridos de evacuación de los sectores de incendio no superarán los valores indicados en el siguiente cuadro:

LONGITUD DEL RECORRIDO DE EVACUACIÓN		
RIESGO	1 SALIDA ÚNICO (RECORRIDO)	2 SALIDAS ALTERNATIVAS
Riesgo bajo (*)	35 m (**)	50 m
Riesgo medio	25 m (***)	50 m
Riesgo	-	25 m

--(*) Para actividades de producción o almacenamiento clasificadas como riesgo bajo nivel 1, en las que se justifique que los materiales implicados sean exclusivamente de clase A y los productos de construcción, incluidos los revestimientos, sean igualmente de clase A, podrá aumentarse la distancia máxima de recorridos de evacuación hasta 100 m.

-(**) La distancia se podrá aumentar a 50 m si la ocupación es inferior a 25 personas.

-(***) La distancia se podrá aumentar a 35 m si la ocupación es inferior a 25 personas.

Los recorridos se detallan con claridad en los planos de protección contra incendios. La salida de planta del Taller se considera el punto medio del taller ya que se considera el punto más alejado de las dos salidas del edificio.

5.3.7.4 ESCALERAS PROTEGIDAS

Atendiendo a lo establecido en el apartado 6.3.3, las escaleras que se prevean para evacuación descendente serán protegidas, conforme al CTE DB-SI, cuando se utilicen para la evacuación de establecimientos industriales que, en función de su nivel de riesgo intrínseco, superen la altura de evacuación siguiente:

- Riesgo alto: 10 m
- Riesgo medio: 15 m
- Riesgo bajo: 20 m.

Las escaleras para evacuación ascendente serán siempre protegidas. En el caso que nos ocupa, la altura de evacuación es inferior a 20 m, por lo que este apartado NO SERÁ DE APLICACIÓN.

5.3.7.5 DIMENSIONADO DE SALIDAS, PASILLOS Y ESCALERAS

Atendiendo a lo establecido en el apartado 6.3.4, se ha de cumplir lo indicado en el CTE DB SI-3. Dimensionado de los medios de evacuación:

TIPO DE ELEMENTO	EXIGIDO DB SI-3	PROYECTO
Puertas y pasos	$A \geq P/200 \geq 0,80 \text{ m}$	0.90 m
Pasillos y rampas	$A \geq P/200 \geq 1,00 \text{ m}$	2.00 m
Escaleras no protegidas Evacuación descendente	$A \geq P/160 \geq 0,80 \text{ m}$	1,15
Evacuación ascendente	$A \geq P/(160-10h) \geq 0,80 \text{ m}$	1,15

5.3.8 SISTEMA DE EVACUACIÓN DE HUMOS

Atendiendo a lo establecido en el punto 7 del RSCEI, y dado que se trata de una actividad sobre rasante y su nivel de riesgo intrínseco es BAJO, NO SE PRECISA un sistema de evacuación de humos

5.3.9 ALMACENAMIENTOS

Los almacenamientos se caracterizan por los sistemas de almacenaje, cuando se realizan en estanterías metálicas. Se clasifican en autoportantes o independientes, que, en ambos casos, podrán ser automáticos y manuales.

- Sistema de almacenaje autoportante. Soportan, además de la mercancía almacenada, los cerramientos de fachada y la cubierta, y actúan como una estructura de cubierta.
- Sistema de almacenaje independiente. Solamente soportan la mercancía almacenada y son elementos estructurales desmontables e independientes de la estructura de cubierta.
- Sistema de almacenaje automático. Las unidades de carga que se almacenan se transportan y elevan mediante una operativa automática, sin presencia de personas en el almacén.
- Sistema de almacenaje manual. Las unidades de carga que se almacenan se transportan y elevan mediante operativa manual, con presencia de personas en el almacén.
- Sistema de almacenaje en estanterías metálicas. Requisitos:
 - Los materiales de bastidores, largueros, paneles metálicos, cerchas, vigas, pisos metálicos y otros elementos y accesorios metálicos que componen el sistema deben ser de acero de la clase A1 (M0)
 - Los revestimientos pintados con espesores inferiores a 100 μ deben ser de la clase Bs3d0 (M1). Este revestimiento debe ser un material no inflamable, debidamente acreditado por un laboratorio autorizado mediante ensayos realizados según norma.
 - Los revestimientos cincados con espesores inferiores a 100 μ deben ser de la clase Bs3d0 (M1).

Se podrá utilizar otra normativa de reconocido prestigio en los casos que no estén contemplados en la norma UNE 23 585.

Para la estructura principal de sistemas de almacenaje con estanterías metálicas sobre rasante o bajo rasante sin sótano se podrán adoptar los valores siguientes:

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	SISTEMA DE ALMACENAJE AUTOPORTANTE OPERADO MANUAL O AUTOMÁTICAMENTE					
	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Rociadores automáticos de agua		Rociadores automáticos de agua		Rociadores automáticos de agua	
	NO	SI	NO	SI	NO	SI
Riesgo bajo	R15(EF-15)	No exige	No exige	No exige	No exige	No exige
Riesgo medio	R30(EF-30)	R15(EF-15)	R15(EF-15)	No exige	No exige	No exige
Riesgo alto	-	-	R30(EF-30)	R15(EF-15)	R15(EF-15)	No exige

Así, dado que la nave que nos ocupa es de configuración Tipo B, con nivel de riesgo BAJO, NO se exige una resistencia al fuego a la estructura principal de los sistemas de almacenaje.

5.3.10 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

En base a la configuración de la edificación industrial y a su nivel de riesgo intrínseco, para dar cumplimiento al Reglamento de Seguridad contra Incendios estará equipado con un sistema manual de alarma, bocas de incendio equipadas, extintores móviles y alumbrado de emergencia y señalización.

Todas las instalaciones cumplirán las especificaciones de Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, aprobado por R.D. 1942/1993, del 5 de noviembre, y la Orden del 16 de Abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del mismo.

5.3.10.1 SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

De acuerdo con el apartado 3.1 del ANEXO III del R.S.I.E.I, se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

- Actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si:
 - Están ubicados en edificios de tipo A y su superficie total construida es de 300 m² o superior.
 - Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2.000 m² o superior.
 - Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1.000 m² o superior.
 - Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.000 m² o superior.
 - Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2.000 m² o superior.
- 2. Actividades de almacenamiento si:
 - Están ubicados en edificios de tipo A y su superficie total construida es de 150 m² o superior.
 - Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.000 m² o superior.

- Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 500 m² o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.500 m² o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 800 m² o superior.

Por lo tanto, dado que se trata de un establecimiento de tipo B, siendo su nivel de riesgo intrínseco BAJO, NO se precisa la instalación de un sistema automático de detección de incendios.

5.3.10.2 SISTEMA MANUAL DE ALARMA

De acuerdo con el apartado 4.1 del ANEXO III, se instalarán sistemas manuales de alarma de incendio en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

- Actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas del almacenamiento si:
 - Su superficie total construida es de 1.000 m² o superior.
 - No se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios, según el apartado 3.1 de este anexo.
- Actividades de almacenamiento si:
 - Su superficie total construida es de 800 m² o superior.
 - No se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios, según el apartado 3.1 de este anexo.

Por lo tanto, dado que no es necesaria la instalación de un sistema automático de detección, SÍ será necesaria la instalación de un sistema manual de alarma.

Se consideran instalaciones de alarma las siguientes:

- Instalaciones de pulsadores de alarma.
- Instalación de alerta.
- Instalación de megafonía.

En este caso se ha elegido la instalación de pulsadores de alarma, que tiene como finalidad la transmisión de una señal a un puesto de control centralizado y permanentemente vigilado,

de forma que resulte localizable la zona de pulsador que ha sido activado y puedan ser tomadas las medidas pertinentes.

Los pulsadores habrán de ser fácilmente visibles, y la distancia a recorrer desde cualquier punto de un edificio protegido por una instalación de pulsadores hasta alcanzar el pulsador más próximo habrá de ser inferior a 25 m.

La instalación estará alimentada eléctricamente como mínimo por dos fuentes de suministro, de las cuales la principal será la general del edificio. La fuente secundaria podrá ser especificada para esta instalación o común con otras de protección contra incendios. La situación de los pulsadores de alarma se detalla en planos adjuntos y se señalarán de acuerdo con lo establecido en la norma UNE -23-033-81 "Protección y lucha contra incendios. Señalización".

5.3.10.3 EXTINTORES MÓVILES

Los fuegos posibles, son de los tipos A y B, en presencia de tensión eléctrica superior a 25 V. Por eso, elegimos extintores de Polvo ABC, considerados adecuados para combatir el fuego en estas condiciones, y de CO₂ en el cuarto eléctrico y las zonas de almacenamiento.

Los extintores que se instalarán se detallan a continuación, y su ubicación en los planos adjuntos. El número mínimo de extintores será el indicado en la tabla 3.1 del apartado 8.2 del Anexo III del RSCEI, según la cual deberán instalarse, al menos:

GRADO DE RIESGO INTRÍNSECO DEL SECTOR DE INCENDIO	EFICACIA MÍNIMA DEL EXTINTOR	ÁREA MÁXIMA PROTEGIDA DEL SECTOR DE INCENDIO
BAJO	21 A	Hasta 600 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
MEDIO	21 A	Hasta 400 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
ALTO	34 B	Hasta 300 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)

Los extintores dispuestos en el establecimiento se muestran en los planos de protección contra incendios adjuntos:

RECINTO	PLANTA	SUPERFICIE (m ²)	MÍNIMO EXIGIDO	INSTALADO
			R.S.C.E.I	EFICACIA
NAVE	BAJA	790,66	3	7 21A- 113B

			-	2	34B
--	--	--	---	---	-----

Así, según el Plan Parcial del sector IV de Río do Pozo, se dispondrán de un extintor cada 200 metros cuadrados de planta y fracción.

RECINTO	PLANTA	SUPERFICIE (m ²)	MÍNIMO EXIGIDO	INSTALADO	
			R.S.C.E.I	EFICACIA	
NAVE	BAJA	790,66	4	7	21A- 113B
			-	2	34B

Se instalarán de tal forma que el recorrido máximo horizontal desde cualquier punto del sector de incendio hasta un extintor no supere los 15 m. Los extintores, deberán estar identificados de acuerdo con UNE 23.110.75 y se situarán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximo a la salida de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Se colocarán sobre soporte fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m del suelo.
-
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos, deberán de estar protegidos.
- Se situarán junto a equipos o aparatos con especial riesgo de incendio, como transformadores, calderas, motores eléctricos y cuadros de maniobra y control.

5.3.10.4 SISTEMAS DE BOCA DE INCENDIO EQUIPADAS

De acuerdo con el apartado 9.1 del ANEXO III del R.S.I.E.I, se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales si:

- Están ubicados en edificios de tipo A y su superficie total construida es de 300 m² o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 500 m² o superior.

- Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 200 m² o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.000 m² o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 500 m² o superior.
- Son establecimientos de configuraciones de tipo D o E, su nivel de riesgo intrínseco es alto y la superficie ocupada es de 5.000 m² o superior.

Por lo tanto, dado que se trata de un establecimiento de tipo B, siendo su nivel de riesgo intrínseco BAJO, NO SE PRECISA la instalación de un sistema de bocas de incendio equipadas (BIE).

Pero según el P.P. del Sector IV, de Rio do Pozo, se dispondrá una boca de incendio equipada en oficina por cada 40 metros de fachada.

Y en la zona de taller una boca de incendio equipada por cada 600 m² de superficie. Dichas bocas de incendio equipadas se dispondrán con una separación entre ellas menor de 40 metros, y en la salida y entrada de la nave.

5.3.10.5 ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN

Se instalarán aparatos de eficacias 220 lúmenes en varias líneas, tal y como se indica en los planos adjuntos, en modo de garantizar que se cumplan las condiciones mínimas exigidas por la normativa.

Las salidas estarán señalizadas y se dispondrán también señales indicativas de dirección en los recorridos a seguir.

5.3.10.6 SISTEMA DE HIDRANTES EXTERIORES

Atendiendo a lo establecido en el apartado 7 del Anexo III del RSCEI, se instalará un sistema de hidrantes exteriores si:

- Lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales sectoriales o específicas, de acuerdo con el artículo 1 de este reglamento.
- Concurren las circunstancias que se reflejan en la tabla siguiente:

CONFIGURACIÓN DE LA ZONA DE INCENDIO	SUPERFICIE DEL SECTOR O ÁREA DE INCENDIO (m ²)	RIESGO INTRÍNSECO		
		BAJO	MEDIO	ALTO
A	> 300	NO	SI	
	≥ 1.000	SI	SI	
B	≥ 1.000	NO	NO	SI
	≥ 2.500	NO	SI	SI
	≥ 3.500	SI	SI	SI
C	≥ 2.000	NO	NO	SI
	≥ 3.500	NO	SI	SI
D o E	≥ 5.000		SI	SI
	≥ 15.000	SI	SI	SI

Así pues, dado que se trata de una edificación de tipo B, de riesgo intrínseco BAJO y con superficie construida inferior a 1.000 m², NO será preciso instalar hidrantes exteriores.

5.3.10.7 SISTEMA DE COLUMNA SECA

Atendiendo a lo establecido en el apartado 10 del Anexo III del RSCEI, se instalará un sistema de columna seca en los establecimientos industriales si son de riesgo intrínseco medio o alto y su altura de evacuación es de 15 m o superior.

Así pues, dado que se trata de una edificación con riesgo intrínseco BAJO, siendo además su altura de evacuación inferior a 15 m, NO será preciso instalar un sistema de columna seca.

5.3.10.8 SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA

Atendiendo a lo establecido en el apartado 11 del Anexo III del RSCEI, se instalarán sistemas de rociadores automáticos de agua en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

- Actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas del almacenamiento si:
 - Están ubicados en edificios de tipo A, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 500 m² o superior.
 - Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2.500 m² o superior.

- Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1.000 m² o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.500 m² o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2.000 m² o superior.
- Actividades de almacenamiento si:
 - Están ubicados en edificios de tipo A, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 300 m² o superior.
 - Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.500 m² o superior.
 - Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 800 m² o superior.
 - Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2.000 m² o superior.
 - Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1.000 m² o superior.

Por lo tanto, dado que se trata de un establecimiento de tipo B, con nivel de riesgo intrínseco BAJO, NO se precisa la instalación de un sistema de rociadores automáticos de agua.

5.3.10.9 RESUMEN DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

SECTOR: ALMACENAMIENTO Y VENTA DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA	
NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	Bajo, grado 2
SUPERFICIE TOTAL	790,66 m ²
CONFIGURACIÓN	Tipo B

INTALACION DE PROTECCIÓN	
Detección automática	No
Sistema manual de alarma	Si
Sistema de comunicación de alarma	Si
Hidrantes exteriores	No
Extintores móviles	Si
B.I.E.S.	Si
Columna seca	No
Rociadores automáticos	No
Alumbrado de emergencia	Si

5.4 CUMPLIMIENTO DEL R.E.B.T

5.4.1 ACOMETIDA

Es parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja general de protección o unidad funcional equivalente (CGP). Los conductores serán de cobre o aluminio. Esta línea está regulada por la ITC-BT-11. Atendiendo a su trazado, al sistema de instalación y a las características de la red, la acometida podrá ser:

- Aérea, posada sobre fachada. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV y su instalación se hará preferentemente bajo conductos cerrados o canales protectoras. Para los cruces de vías públicas y espacios sin edificar, los cables podrán instalarse amarrados directamente en ambos extremos. La altura mínima sobre calles y carreteras en ningún caso será inferior a 6 m.
- Aérea, tensada sobre postes. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y podrán instalarse suspendidos de un cable fiador o mediante la utilización de un conductor neutro fiador. Cuando los cables crucen sobre vías públicas o zonas de posible circulación rodada, la altura mínima sobre calles y carreteras no será en ningún caso inferior a 6m.
 - Subterránea. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y podrán instalarse directamente enterrados, enterrados bajo tubo o en galerías, atarjeas o canales revisables.
 - Aero-subterránea. Cumplirá las condiciones indicadas en los apartados anteriores. En el paso de acometida subterránea a aérea o viceversa, el cable

irá protegido desde la profundidad establecida hasta una altura mínima de 2,5 m por encima del nivel del suelo, mediante conducto rígido de las siguientes características:

- Resistencia al impacto: Fuerte (6 Julios).
- Temperatura mínima de instalación y servicio: - 5°C.
- Temperatura máxima de instalación y servicio: + 60°C.
- Propiedades eléctricas: Continuidad eléctrica/aislante.
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos: $D > 1$ mm.
- Resistencia a la corrosión (conductos metálicos): Protección interior media, exterior alto.
- Resistencia a la propagación de la llama: No propagador.

Por último, cabe señalar que la acometida será parte de la instalación constituida por la Empresa Suministradora, por lo tanto, su diseño debe basarse en las normas particulares de ella.

5.4.2 INSTALACIONES DE ENLACE

5.4.2.1 CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

Para el caso de suministros a un único usuario (caso que nos ocupa), al no existir línea general de alimentación, se colocará en un único elemento la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denominará caja de protección y medida. En consecuencia, el fusible de seguridad ubicado antes del contador coincide con el fusible que incluye una CGP. Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar situados a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos de entrada de la acometida.

Cuando la fachada no linde con la vía pública, la caja general se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas.

Las cajas de protección y medida a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente, en función del número y naturaleza del suministro. Dentro de las mismas se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación.

Las cajas de protección y medida cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439-1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439 – 3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20324 e IK 08 según UNEEN 50.102 y serán precintables.

La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones. El material transparente para la lectura será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

Las disposiciones generales de este tipo de caja quedan recogidas en la ITC-BT –13.

5.4.2.2 DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-15.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439-2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

Los conductores que se utilizarán serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V como mínimo. Para el caso de cables

multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV.

La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando (para aplicación de las diferentes tarifas), que será de color rojo.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 o 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

La caída de tensión máxima admisible será, para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación, del 1,5 %. En el cuadro siguiente se detallan los sistemas de instalación, sistemas de canalización y cables, según la GUIA-BT-15.

DERIVACIÓN INDIVIDUALES				
Sistema de instalación	Sistemas de canalización (calidad mínima)		Cable	
Superficiales	TUBO 4321 No propagador de la llama	Compresión Fuerte (4) Impacto Media(3) Propiedades eléctricas: Aislante/continuidad eléctrica. UNE-EN 50086-2-1	ES07Z1-K (AS)	Unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V con conductor de cobre clase 5 (-K) Y aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1) UNE 211 002
	Canal no propagadora de la llama	Impacto Media, No propagador de la llama, Propiedades eléctricas: Aislante/continuidad eléctrica Que solo puede abrirse con herramientas, IP2X mínimo, UNE-EN 50085.	RZ1-K (AS)	Cable de tensión asignada 0,6/1 kV con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1) UNE 21.123-4
Empotrado	Tubo 2221: No propagador de la llama	Compresión ligera (2), Impacto Ligera (2) UNE-EN 50086-2-2	DZ1-K (AS)	Cable de tensión asignada 0,6/1kV con conductor de cobre clase 5(-K), aislamiento de etileno propileno

				(D) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1) UNE 21.123-5
	Canal no propagadora de la llama	Impacto Media, No propagador de la llama, Que solo puede abrirse con herramientas.IP2X mínimo. UNE-EN 50085.	RZ1-K (AS) DZ1-K (AS)	Tipos ya descritos siempre multiconductores
Enterrado	Tubo: (Propiedades de propagación de la llama no declaradas)	Compresión 250/450N (hormigón /suelo ligero), Impacto Ligera / Normal. UNE-EN 50086-2-4	ES07Z1-K (AS) RZ1-K (AS) DZ1-K (AS)	Tipos ya descritos
Canal de obra	Tubo 2221: No propagador de la llama	Compresión ligera (2), Impacto Ligera (2). UNE-EN 50086-2-2		
	Canal no propagadora de la llama	Impacto Media, No propagador de la llama. Que solo puede abrirse con herramientas.IP2X mínimo. UNE-EN 50085		
	Bandejas y bandejas de escalera	UNE-EN 61537	RZ1-K (AS) DZ1-K (AS)	Tipos ya descritos, siempre multiconductores
	Cables instalados directamente en su interior			
Canalización prefabricada UNE-EN 60439-2				

Nota 1: Según la norma UNE 21 022 los conductores clase 5 son aquellos constituidos por numerosos alambres de pequeño diámetro que le dan la característica de flexible.

Nota 2: las normas de la serie UNE 21123 también incluyen las variantes de cables armados y apantallados que puede ser conveniente utilizar en instalaciones particulares.

Se recomienda la utilización de cables AFUMEX 1000-V Iris Tech de Pirelli, o equivalentes, con las características que se detallan a continuación.

- Designación genérica: RZ1-K (AS) 0,6/1KV
- Norma constructiva: UNE 21123-4
- Temperatura de servicio (instalación fija): -40°C, + 90°
- Tensión nominal de servicio: 0,6/1KV
- Ensayo de tensión en c.a durante 5 minutos: 3500 V

Ensayos de fuego:



- No propagador de la llama: UNE EN 50265-2-1, IEC 60332-1 NFC 32070-C2
- No propagador del incendio: UNE EN 50266-2-4, UNE 20427, IEC 60332-3, IEEE 383, NFC 30070-C1
- Libre de halógenos: UNE EN 50267-2-1, IEC 60754-1, BS 6425-1
- Reducida emisión de gases tóxicos: NES 713, NFC 20454, IE $\leq 1,5$
- Baja emisión de humos opacos: UNE EN 50268, IEC 61034-1,2
- Nula emisión de gases corrosivos: UNE EN 50267-2-3, IEC 60754-2, NFC 20453, BS 6425-2, pH $\geq 4,3$, C $\leq 10\mu\text{s}/\text{mm}$

5.4.2.3 DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual.

En establecimientos en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento

independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1 y 2 m. Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.234 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, de intensidad nominal mínima 25 A, que permita su accionamiento manual y que está dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5 kA como mínimo. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a * I_a \leq U$$

donde:

R_a : es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

I_a : es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).

U : es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (según ITC-BT-22).
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

5.4.3 INSTALACIONES INTERIORES

5.4.3.1 CONDUCTORES

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5% para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5%), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %).

Para instalaciones que se alimenten directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 4,5 % para alumbrado y del 6,5% para los demás usos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles se regirán, en su totalidad, por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguientes:

SECCIÓN CONDUCTORES FASE (mm ²)	SECCIÓN CONDUCTORES PROTECCIÓN (mm ²)
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

Se recomienda la utilización de cables AFUMEX 750 de Pirelli, o equivalentes, con las siguientes características:



- Designación genérica: ES07Z1-K (AS)
- Norma constructiva: UNE 211002
- Tensión de servicio: 750 V

Los ensayos de fuego son los citados en el apartado 9.3.1.1.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro.

Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

5.4.3.2 SUBDIVISIÓN DE LAS INSTALACIONES

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo a un sector del edificio, a una planta, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- Evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- Facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- Evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

5.4.3.3 EQUILIBRADO DE CARGAS

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

5.4.3.4 RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente (V)	Resistencia de aislamiento (MΩ)
MBTS O MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	100	≥ 1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1500 V. Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

5.4.3.5 CONEXIONES

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión.

Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación. Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

5.4.3.6 SISTEMAS DE INSTALACIÓN

Prescripciones generales

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm.

En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

Conductores aislados bajo tubos protectores

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V. El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros

consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.

- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección. Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción totalmente contruidos con materiales incombustibles de resistencia al fuego RF-120 como mínimo.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire. La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles. Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o de sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquella en partes bajas del hueco, etc.

Conductores aislados bajo canales protectoras

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V. Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como “canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas”. En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc., siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNEEN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. La tapa de las canales quedará siempre accesible.

5.4.4 PRESCRIPCIONES PARTICULARES

5.4.4.1 ALIMENTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD

Para los servicios de seguridad la fuente de energía debe ser elegida de forma que la alimentación esté asegurada durante un tiempo apropiado. Para que los servicios de seguridad funcionen en caso de incendio, los equipos y materiales utilizados deben presentar, por construcción o por instalación, una resistencia al fuego de duración apropiada.

Se elegirán preferentemente medidas de protección contra los contactos indirectos sin corte automático al primer defecto.

Se pueden utilizar las siguientes fuentes de alimentación:

- Baterías de acumuladores.
- Generadores independientes.
- Derivaciones separadas de la red de distribución, independientes de la alimentación normal.

Las fuentes para servicios complementarios o de seguridad deben estar instaladas en lugar fijo y de forma que no puedan ser afectadas por el fallo de la fuente normal. Además, con excepción de los equipos autónomos, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Se instalarán en emplazamiento apropiado, accesible solamente a las personas cualificadas o expertas.
- El emplazamiento estará convenientemente ventilado, de forma que los gases y los humos que produzcan no puedan propagarse en los locales accesibles a las personas.
- No se admiten derivaciones separadas, independientes y alimentadas por una red de distribución pública, salvo si se asegura que las dos derivaciones no puedan fallar simultáneamente.
- Cuando exista una sola fuente para los servicios de seguridad, ésta no debe ser utilizada para otros usos. Sin embargo, cuando se dispone de varias fuentes, pueden utilizarse igualmente como fuentes de reemplazamiento, con la condición, de que en caso de fallo de una de ellas, la potencia todavía disponible sea suficiente para garantizar la puesta en funcionamiento de todos los servicios de seguridad, siendo necesario generalmente, el corte automático de los equipos no concernientes a la seguridad.

La puesta en funcionamiento se realizará al producirse la falta de tensión en los circuitos alimentados por los diferentes suministros procedentes de la Empresa o Empresas distribuidoras de energía eléctrica, o cuando aquella tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

La capacidad mínima de una fuente propia de energía será, como norma general, la precisa para proveer al alumbrado de seguridad (alumbrado de evacuación, alumbrado ambiente y alumbrado de zonas de alto riesgo).

Todos los locales de pública concurrencia deberán disponer de alumbrado de emergencia (alumbrado de seguridad y alumbrado de reemplazamiento, según los casos). Deberán disponer de suministro de socorro (potencia mínima: 15 % del total contratado) los locales de espectáculos y actividades recreativas cualquiera que sea su ocupación y los locales de reunión, trabajo y usos sanitarios con una ocupación prevista de más de 300 personas.

Deberán disponer de suministro de reserva (potencia mínima: 25% del total contratado):

- Hospitales, clínicas, sanatorios, ambulatorios y centros de salud.
- Estaciones de viajeros y aeropuertos.
- Estacionamientos subterráneos para más de 100 vehículos.
- Establecimientos comerciales o agrupaciones de éstos en centros comerciales de más de 2.000 m² de superficie.
- Estadios y pabellones deportivo.

5.4.4.2 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se

señalen. La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (alimentación automática disponible en 0,5 s como máximo)

Alumbrado de seguridad

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal. La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Alumbrado de evacuación

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados. En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminación horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado ambiente o anti-pánico

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40. El alumbrado ambiente o Termoplast deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado de zonas de alto riesgo

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajan en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo debe proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

Alumbrado de reemplazamiento

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales. Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

5.4.4.3 LUGARES EN QUE DEBERÁ INSTALARSE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Con alumbrado de seguridad

Es obligatorio situar el alumbrado de seguridad en las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia:

- En todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas.
- Los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a usos residencial u hospitalario y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.
- En los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- En los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- En los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- En las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
- En todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
- En toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
- En el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida.
- A menos de 2m de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
- A menos de 2 m de cada cambio de nivel.
- A menos de 2 m de cada puesto de primeros auxilios.
- (*)A menos de 2m de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
- (*)En los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente.

En las zonas incluidas en los aparatos con (*), el alumbrado de seguridad proporcionará una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación. Solo se instalará alumbrado de seguridad para zonas de alto riesgo en las zonas que así lo requieran.

Con alumbrado de reemplazamiento

En las zonas de hospitalización, la instalación de alumbrado de emergencia proporcionará una iluminancia no inferior de 5 lux y durante 2 horas como mínimo. Las salas de intervención, las destinadas a tratamiento intensivo, las salas de curas, paritorios, urgencias dispondrán de un alumbrado de reemplazamiento que proporcionará un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante 2 horas como mínimo.

5.4.4.4 PRESCRIPCIONES DE LOS APARATOS PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

Luminaria alimentada por fuente central

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo.

Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques incombustibles no metálicos.

5.4.4.5 PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL

Para instalaciones de seguridad intrínseca, los sistemas de cableado cumplirán los requisitos de las normas UNE-EN 60079-14 y UNE-EN 50039. Los cables para el resto de las instalaciones tendrán una tensión mínima asignada de 450/750 V.

Las entradas de los cables y de los tubos a los aparatos eléctricos se realizarán de acuerdo con el modo de protección previsto. Los orificios de los equipos eléctricos para entradas de cables o tubos que no se utilicen deberán cerrarse mediante piezas acordes con el modo de protección de que vayan dotados dichos equipos.

Para las canalizaciones para equipos móviles se tendrá en cuenta lo establecido en la Instrucción ITC-BT-21.

La intensidad admisible en los conductores deberá disminuirse en un 15% respecto al valor correspondiente a una instalación convencional. Además, todos los cables de longitud igual o superior a 5 m estarán protegidos contra sobrecargas y cortocircuitos; para la protección de sobrecargas se tendrá en cuenta la intensidad de carga resultante fijada en el párrafo anterior y para la protección de cortocircuitos se tendrá en cuenta el valor máximo para un defecto en el comienzo del cable y el valor mínimo correspondiente a un defecto bifásico y franco al final del cable.

En el punto de transición de una canalización eléctrica de una zona a otra, o de un emplazamiento peligroso a otro no peligroso, se deberá impedir el paso de gases, vapores o líquidos inflamables. Eso puede precisar del sellado de zanjas, tubos, bandejas, etc., una ventilación adecuada o el relleno de zanjas con arena.

Requisitos de los cables

Los cables a emplear en los sistemas de cableado en los emplazamientos de clase I y clase II serán:

- En instalaciones fijas:
 - Cables de tensión asignada mínima 450/750V, aislados con mezclas termoplásticas o termoestables; instalados bajo tubo (según 9.3) metálico rígido o flexible conforme a norma UNE-EN 50086-1.
 - Cables contruidos de modo que dispongan de una protección mecánica; se consideran como tales:
 - Los cables con aislamiento mineral y cubierta metálica, según UNE-EN 50086 parte 1.
 - Los cables armados con alambre de acero galvanizado y con cubierta externa no metálica, según la serie UNE 20432-3.

Los cables a utilizar en las instalaciones fijas deben cumplir, respecto a la reacción al fuego, lo indicado en la norma Q.

- En alimentación de equipos portátiles o móviles. Se utilizarán cables con cubierta de policloropreno según UNE 21207 parte 4 o UNE 21150 que sean aptos para servicios móviles, de tensión asignada mínima 450/750V, flexibles y de sección mínima 1,5 mm². La utilización de estos cables flexibles se restringirá a lo estrictamente necesario y como máximo a una longitud de 30 m.

Requisitos de los conductos

Cuando el cableado de las instalaciones fijas se realice mediante tubo o canal protector, éstos serán conformes a las especificaciones dadas en las tablas siguientes:

CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS PARA TUBOS		
Característica	Código	Grado

Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	4	Fuerte
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 50 °C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D · 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS PARA CANALES PROTECTORAS		
Dimensión del lado mayor de la transversal	≤ 16 mm	> 16 mm
Resistencia al impacto la sección	Fuerte	Fuerte
Temperatura mínima de instalación y servicio	15 °C	- 5 °C
Temperatura máxima de instalación y servicio	60 °C	60 °C
Propiedades eléctricas	Aislante	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	No inferior a 2
Resistencia a la penetración de agua	No	Declarada
Resistencia a la propagación de la llama	No	propagador

Esto no es aplicable en el caso de canalizaciones bajo tubo que se conecten a aparatos eléctricos con modo de protección antideflagrante provistos de cortafuegos, en donde el

tubo resistirá una presión interna mínima de 3 MPa durante 1 minuto y será, o bien de acero sin soldadura, galvanizado interior y exteriormente, conforme a la norma UNE 36582 o bien conforme a la norma UNE-EN 50086 con el grado de resistencia de la tabla siguiente:

CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS PARA TUBOS QUE SE CONECTAN A APARATOS ELÉCTRICOS CON MODO DE PROTECCIÓN ANTIDEFLAGRANTE PROVISTOS DE CORTAFUEGOS		
Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	5	Muy Fuerte
Resistencia al impacto	5	Muy Fuerte
Temperatura mínima de instalación y servicio	3	- 15 °C

CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS PARA TUBOS QUE SE CONECTAN A APARATOS ELÉCTRICOS CON MODO DE PROTECCIÓN ANTIDEFLAGRANTE PROVISTOS DE CORTAFUEGOS		
Temperatura máxima de instalación y servicio	2	+ 90 °C
Resistencia al curvado	1	Rígido
Propiedades eléctricas	1	Continuidad eléctrica
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Contra el polvo
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	4	Protección interior y exterior elevada
Resistencia a la tracción	2	Ligera
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligero

Cuando por exigencias de la instalación, se precisen tubos flexibles (p.ej.: por existir vibraciones en la conexión del cableado bajo tubo), estos serán metálicos corrugados de material resistente a la oxidación y características semejantes a los rígidos.

Los tubos con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos

flexibles, es necesario que la distancia entre dos puesta a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

Se recomienda la utilización de cables AFUMEX FIRS 1000 V RZ-K (AS) de Pirelli, o equivalentes, especialmente diseñados para seguir prestando servicios en condiciones extremas durante un incendio, ó bien cualquier otro con las siguientes características:



- Designación genérica: RZ1-K (AS), 0,6/1Kw
- Norma constructiva: UNE 21123-4
- Temperatura de servicio (instalación fija): -40°C, +90°C
- Tensión nominal de servicio: 0,6/1Kw
- Ensayo de tensión en c.a durante 5 minutos: 3500 V

Ensayos de fuego:

- No propagación de la llama: UNE EN 50265-2-1, IEC 60332-1, NFC 32070-C2
- No propagación de incendio: UNE EN 50266-2-4, IEC 60332-3 IEEE 383, NFC 32070-C1
- Resistencia al fuego: UNE 20431, IEC 60331
- Libre de halógenos: UNE EN 50267-2-1, IEC 60754-1, BS 6425-1
- Reducida emisión de gases tóxicos: NES 713, NFC 20454, It ≤1,5
- Baja emisión de humos opacos: UNE EN 50268, IEC 61034-1,2
- Nula emisión de gases corrosivos: UNE EN 50267-2-3, IEC60754-2, NFC 20453, BS 6425-2, pH ≥4,3 C ≤10 μ S/mm

5.4.4.6 PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobrecargas que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobrecargas previsibles.

Las sobrecargas pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

Protección contra sobrecargas

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar

constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortocircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

Protección contra cortocircuitos

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión.

Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema omnipolar.

La norma UNE 20.460-4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460-4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460-4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

5.4.4.7 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

Categorías de las sobretensiones

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos. Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

TENSIÓN NOM. INSTALACIÓN		TENSIÓN SOPORTADA A IMPULSOS 1,2/507(kV)			
Sistemas III	Sistemas II	Categoría IV	Categoría III	Categoría II	Categoría I
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690		8	6	4	2,5
1000					

Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc.). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, aparatos: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc., canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc., motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc.

Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedia, equipos principales de protección contra sobreintensidades, etc.).

Medidas para el control de las sobretensiones

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.
- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.
- También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección, para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

- Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.
- Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

Selección de los materiales en la instalación

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría. Los

equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante:

- En situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- En situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

5.4.5 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

5.4.5.1 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS

Protección por aislamiento de las partes activas

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE 20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- Bien con la ayuda de una llave o de una herramienta.
- bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes.
- bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

5.4.5.2 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante “corte automático de la alimentación”. Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo.

La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \cdot I_a \leq U$$

donde:

R_a : es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

I_a : es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.

U : es la tensión de contacto límite convencional (50 o 24 V).

5.4.6 PUESTAS A TIERRA

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte, del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

5.4.6.1 UNIONES A TIERRA

Tomas de tierra

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos.
- Pletinas, conductores desnudos.
- Placas.
- Anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones.
- Armaduras de hormigón enterradas que se demuestre que son apropiadas. X

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022. El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberá estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

TIPO	PROTEGIDO MECÁNICAMENTE	NO PROTEGIDO MECÁNICAMENTE
Protegido contra la corrosión*	Igual a conductores protección apdo. 12.3.3.1	16 mm ² Cu
		16 mm ² Ac. Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu	25 mm ² Cu

	50 mm ² Fe	50 mm ² Fe
--	-----------------------	-----------------------

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envoltura.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos. Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

SECCIÓN CONDUCTORES FASE (mm²)	SECCIÓN CONDUCTORES PROTECCIÓN (mm²)
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16

$S_f > 35$	$S_f/2$
------------	---------

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

5.4.6.2 CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm². Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm² si es de cobre. La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

5.4.6.3 RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor.
- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio. La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece.

Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

5.4.6.4 TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

5.4.6.5 REVISIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el *Director de la Obra* o *Instalador Autorizado* en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté mas seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

5.4.7 RECEPTORES DE ALUMBRADO

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie *UNE-EN 60598*.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no debe exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben

presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras. En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquellos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9. En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos. Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma *UNE-EN 50.107*.

5.4.8 RECEPTORES A MOTOR

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125% de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella – triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo. Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma *UNE 20.460 –4-45*.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el periodo de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5

De 1,50 kW a 5 kW: 3,0

De 5 kW a 15 kW: 2

Más de 15 kW: 1,5

5.4.9 ALUMBRADO

Del cuadro general de distribución, salen las líneas de alumbrado para los diferentes módulos, todas ellas con protección magnetotérmica y diferencial. El calibre de estos aparatos, su distribución y conexionado se aprecian claramente en el esquema unifilar, en el cual van indicadas también las secciones de cada línea.

El alumbrado interior se ha previsto a base de lámparas incandescentes y fluorescentes.

Para los receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de la lámpara, y será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un mínimo de 0,9, valor que es fácilmente superable al utilizar equipos de A.F.

5.4.9.1 ALUMBRADO NORMAL

El alumbrado convencional se ha proyectado de acuerdo con la lista de iluminancias que se detalla a continuación, basada en las recomendaciones internacionales de la Comisión de Normalización Europea establecidas en la norma *UNE 12.464-1*:

ACTIVIDAD	TAREA	Em (lux)	UGRL	Ra
Oficinas	Archivo, copias, etc.	300	19	80
	Escritura, escritura a máquina, lectura, tratamiento de datos	500	19	80
	Dibujo técnico	150	16	80
	Puestos de trabajo de CAD	500	19	80
	Salas de conferencias y reuniones	500	19	80
	Mostrador de recepción	300	22	80
	Archivos	200	25	80
Áreas comunes	Halls de entrada	100	22	80
	Baños, lavabos	200	25	80
	Salones	200	22	80
	Oficinas de taquillas	300	22	80

El alumbrado general se ha resuelto mediante la aplicación de pantallas fluorescentes y downlights LED en las oficinas, aseos y zonas comunes, y pantallas estancas en los vestuarios.

En el caso de las naves, se ha optado por pantallas suspendidas con lámparas de vapor de sodio de alta presión, que incluyen lámpara fluorescente de emergencia.

Se ha proyectado la instalación utilizando el programa de cálculo DIALux 4.7 (4.7.0.0), siendo la ubicación de las luminarias la indicada en la documentación gráfica.

5.4.9.2 ALUMBRADO DE SEGURIDAD

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe de entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación a la instalación de alumbrado normal, entendiéndose por fallo el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación, durante una hora como mínimo a partir del instante en que tenga lugar el fallo.

- Proporcionará una iluminación de 1,00 Lux, como mínimo en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos de los citados.
- La iluminación será, como mínimo, de 5 Lux en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual, y en los cuadros de distribución de alumbrado.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminación máxima y la mínima sea menor de 40.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y el envejecimiento de las lámparas.
- Proporcionará a las señales indicadoras de la evacuación, la iluminación suficiente para que puedan ser percibidas.

Si la instalación se realiza con aparatos o equipos autónomos automáticos, estos tendrán dispositivo de puesta en reposo para evitar la entrada en funcionamiento de la instalación si el fallo de alimentación al alumbrado se produce cuando el edificio o el local están desocupados.

Las características exigibles a dichos aparatos serán las establecidas en *UNE-EN-60598-2-22* y en *UNE 20-392-93*, dado que son aparatos autónomos equipados con lámparas de fluorescencia.

5.4.10 POTENCIA INSTALADA

ALUMBRADO			
UD	RECEPTOR	P. UNITARIA (W)	P. TOTAL (W)
47	Lámparas de descarga	27	1.269
9	Pantalla fluorescente suspendida T5 1x49 W	98	882
16	Downlight LED 1x9 W	9	144
27	Emergencias 240 lm	8	216
10	Emergencias 18 W (incl. En lámp. descarga)	18	180
6	Luminaria vial (Alumbrado exterior)	150	900
TOTAL ALUMBRADO		3.591 W	

FUERZA			
UD	RECEPTOR	P. UNITARIA (W)	P. TOTAL (W)
3	Portalones entrada	2.500	7.500
1	Muelle de carga	2.500	2.500
1	Unidad exterior Climatización	9.400	9.400
4	Unidades interiores Climatización	60	240
7	Unidades interiores Climatización	50	350
1	Termo eléctrico	2.500	2.500
1	Ventilador centrífugo impulsión	1.260	1.260
1	Ventilador centrífugo extracción	2.440	2.440
1	Persiana	500	500
2	Portales	1.000	1.000
6	T. C. monofásicas Oficinas	1.000	6.000
2	T. C. monofásicas Nave	3.000	6.000
2	T. C. Trifásicas Nave	1.500	3.000
TOTAL FUERZA		43.610 W	

RESUMEN DE POTENCIA INSTALADA	
ALUMBRADO	3.591 W
FUERZA	43.610 W
TOTAL	47.201 W

5.4.11 *CALCULOS ELECTRICOS*

A continuación fijaremos las condiciones que vamos a emplear en los cálculos que, seguidamente, desarrollaremos.

Justificación de cálculos.

- **Fórmulas generales:**

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = \frac{P_C}{1,732 \cdot U \cdot \cos \varphi \cdot R} \quad [amp (A)]$$

$$e = \frac{L \cdot P_C}{k \cdot U \cdot n \cdot S \cdot R} + \frac{L \cdot P_C \cdot \chi_u \cdot \text{sen } \varphi}{1000 \cdot U \cdot n \cdot R \cdot \cos \varphi} \quad [Voltios (V)]$$

Sistema Monofásico

$$I = \frac{P_C}{U \cdot \cos \varphi \cdot R} \quad [amp (A)]$$

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot P_C}{k \cdot U \cdot n \cdot S \cdot R} + \frac{2 \cdot L \cdot P_C \cdot \chi_u \cdot \text{sen } \varphi}{1000 \cdot U \cdot n \cdot R \cdot \cos \varphi} \quad [Voltios (V)]$$

En donde:

- P_c: Potencia de Cálculo en Watios.
L: Longitud de Cálculo en metros.
e: caída de tensión en Voltios.
k: Conductividad Cobre 56. Aluminio 35.
I: Intensidad en Amperios.
U: Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).
S: Sección del conductor en mm²
Cos φ : Coseno de φ . Factor de potencia.

- R: Rendimiento (para líneas motor).
n: Nº de conductores por fase.
Xu: Reactancia por unidad de longitud en mohm/m.

Formulas Cortocircuito:

$$I_{pccI} = \frac{C_t \cdot U}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Siendo:

- I_{pccI} : Intensidad permanente de c.c en inicio de línea en kA.
Ct: Coeficiente de tensión obtenido de condiciones generales de c.c.
U: Tensión trifásica en V, obtenida de condiciones generales de proyecto
Zt: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$I_{pccF} = \frac{C_t \cdot U_F}{2 \cdot Z_t}$$

Siendo:

- I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c en fin de línea en kA.
Ct: Coeficiente de tensión obtenido de condiciones generales de c.c.
U_F: Tensión monofásica en V, obtenida de condiciones generales de proyecto.
Zt: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea)

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = \sqrt{(R_t^2 + \chi_t^2)}$$

Siendo:

R_t : $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t : $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = \frac{L \cdot 1000 \cdot C_R}{K \cdot S \cdot n} \quad [m\Omega]$$

$$R = \frac{\chi_u \cdot L}{n} \quad [m\Omega]$$

Siendo:

R: Resistencia de la línea, en mohm.

X: Reactancia de la línea, en mohm.

L: Longitud de la línea, en m.

C_R : Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de c.c.

K: Conductividad del metal ($K_{cu} = 56$, $K_{al} = 35$)

S: Sección de la línea, en mm^2 .

X_u : Reactancia de la línea, en mohm, por unidad de longitud.

n: nº de conductores por fase.

$$* t_{mcc} = \frac{C_c \cdot S^2}{I_{pccF}^2}$$

Siendo:

t_{mcc} : Tiempo máximo que un conductor soporta una I_{pcc} .

C_c : Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S : Sección de la línea en mm^2

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

$$* t_{ficc} = \frac{Cte. fusible}{I_{pccF}^2}$$

Siendo:

t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

$$* L_{max} = \frac{0,8 \cdot U_F}{2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{\left(\frac{1,5}{K \cdot S \cdot n}\right)^2 + \left(\frac{\chi_u}{n \cdot 1000}\right)^2}}$$

Siendo:

L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles).

U_F : Tensión de fase (V).

K : Conductividad (C_u : 56, Al: 35)

S : Sección del conductor (mm²)

X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,08.

n : n° de conductores por fase.

$C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión de condiciones generales de c.c.

$C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} : Intensidad de fusión de fusibles en 5 s, en amperios.

* Curvas válidas.

CURVA B	IMAG = 5 ln
CURVA C	IMAG = 10 ln
CURVA D Y MA	IMAG = 20 ln

- **Fórmulas Embarrados:**

Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = \frac{I_{pcc}^2 \cdot L^2}{60 \cdot d \cdot W_y \cdot n}$$

Siendo:

- σ_{\max} : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)
 I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)
L: Separación entre apoyos (cm)
d: Separación entre pletinas (cm)
n: nº de pletinas por fase
 W_y : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)
 σ_{adm} : Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = \frac{K_C \cdot S}{1000 \cdot \sqrt{tcc}}$$

Siendo:

- I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)
 I_{cccs} : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)
S: Sección total de las pletinas (mm²)
tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)
 K_C : Constante del conductor: $C_u = 164, A1 = 107$

COMPENSACIÓN DE ENERGIA REACTIVA.

Las fórmulas utilizadas son:

$$\cos\varnothing = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}$$

$$\operatorname{tg}\varnothing = Q/P.$$

$$Q_c = P_x(\operatorname{tg}\varnothing_1 - \operatorname{tg}\varnothing_2).$$

$$C = Q_{cx}1000/U^2 \times \omega ; (\text{Monofásico – Trifásico conexión estrella}).$$

$$C = Q_{cx}1000/3 \times U^2 \times \omega ; (\text{Trifásico conexión triángulo}).$$

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kV Ar).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (k V Ar)

∅₁ = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

∅₂ = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$$\omega = 2\pi f ; f = 50 \text{ Hz.}$$

C = Capacidad condensadores (F); cx 1000000 (^μ F).

5.5 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA ACÚSTICA

En este apartado se justificará el cumplimiento de la siguiente normativa:

- Ley 37/2003, de 17 de Noviembre, *Ley del Ruido*.
- Decreto 106/2015, de 9 de Julio, sobre Contaminación Acústica de Galicia.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de Octubre, que *Desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de Noviembre, del Ruido, en lo referente a Zonificación Acústica, Objetivos de Calidad y Emisiones Acústicas*.
- Decreto 106/2015, de 9 de julio, sobre *Contaminación Acústica de Galicia*.
- Plan Parcial Polígono Industrial Sete Pontes Vilalba

5.5.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La actividad ha sido descrita detalladamente en el *apartado 3*. Se prevé que el horario de la misma sea de 9:00 a 14:00 y de 16:00 a 19:00. Por lo tanto, siempre se desarrollará en horario diurno.

5.5.2 FUENTES GENERADORAS DE RUIDO AÉREO

Los despachos profesionales tienen niveles de ruido aéreo medios en los que prima la conversación entre personas y la maquinaria de climatización sobre el resto de los ruidos.

Las principales fuentes generadoras, por lo tanto, son:

- *Pisadas*, que generan un nivel de 55 dBA con frecuencias bajas.
- *Conversación*: Los niveles normales oscilan entre los 60 dBA (conversación a 1 metro) y los 70 dBA.
- *Maquinaria de ventilación*: según los datos facilitados por el fabricante, genera niveles de 45 dBA.

Atendiendo a lo establecido en el Decreto 106/2015, para la consideración de los valores de aislamiento, las actividades que se llevan a cabo se clasifican, en función de su grado de molestia, en los siguientes tipos, atendiendo a sus características de funcionamiento:

GRUPO	CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO	
	HORARIO	NIVEL SONORO, L (dB)
0	Cualquiera	≤ 75
1	De 7:01 a 23:00 horas	$76 \leq L \leq 80$
2		$81 \leq L \leq 90$
3		> 90
4	De 23:01 a 7:00 horas, parcial o totalmente	$76 \leq L \leq 80$
5		$81 \leq L \leq 90$
6		> 90

De modo orientativo se indica a continuación, para cada grupo, una serie de ejemplos de tipos de actividades que mayoritariamente pueden agruparse en los mismos:

- Grupo 0: despachos profesionales, farmacias, librerías, papelerías, fruterías, tiendas, estancos y similares.
- Grupos 1 y 4 (según el horario de desarrollo de la actividad): gimnasios, supermercados, talleres, industrias, restaurantes y similares.
- Grupos 2 y 5 (según el horario de desarrollo de la actividad): industrias, pubs y otros similares.
- Grupos 3 y 6 (según el horario de desarrollo de la actividad): discotecas, salas de fiestas y similares.

Tanto los ejemplos indicados como las actividades que no estén expresamente comprendidas en la nomenclatura de los grupos referenciados se encuadrarán, a efectos de cumplimiento de esta normativa, dentro del grupo con el que tenga mayor afinidad, en función de los parámetros más restrictivos: período de actividad y nivel de presión sonora.

En el caso que nos ocupa, la actividad es asimilable al **grupo 2** de modo que, a efectos de cálculo, se considerará el nivel máximo de **90 dBA**.

5.5.3 ZONAS DE RECEPCIÓN DEL RUIDO

El ruido originado en la actividad se transmitirá al ambiente exterior y a los locales colindantes. Fundamentalmente, las posibles molestias estarán localizadas en ellos.

Atendiendo a lo establecido en el *Artículo 5. Delimitación de los distintos tipos de áreas acústicas* del Real Decreto 1367/2007, las áreas acústicas se clasifican en:

- A. Zonas con predominio de uso sanitario, docente y cultural.
- B. Zonas con predominio de uso residencial.
- C. Zonas con predominio de uso terciario.
- D. Zonas con predominio de uso recreativo y espectáculos.
- E. Zonas con predominio de uso industrial.

En el caso que nos ocupa, el establecimiento se encuentra ubicado en una **Zona E. Zona con predominio de uso industrial.**

5.5.4 LÍMITES DE RECEPCIÓN DEL RUIDO EN EL AMBIENTE EXTERIOR

Según lo establecido en el *Plan Parcial del Polígono Industrial Sete Pontes* en su punto 10. Protección del Medioambiente, limita el nivel de ruido a 80 da medidos en el eje de las calles contiguas.

Atendiendo a lo establecido en la *tabla B1. Valores límite de inmisión de ruido aplicables a infraestructuras portuarias y actividades* del Real Decreto 1367/2007:

ÁREA ACÚSTICA	HORARIO DIURNO	HORARIO NOCTURNO
Sanitario, Docente y Cultural	50 dBA	40 dBA
Residencial	55 dBA	45 dBA
Terciario	60 dBA	50 dBA
Recreativo y de Espectáculos	63 dBA	53 dBA
Industrial	65 dBA	55 dBA

Dado que la actividad se encuentra en suelo urbano, en una zona donde las principales edificaciones son residenciales, y dado que la actividad se realiza exclusivamente en horario diurno, se considerará el límite de **65 dBA**, que además es más restrictivo que el valor establecido por el Plan Parcial.

5.5.5 LÍMITES DE RECEPCIÓN INTERNA DEL RUIDO

Atendiendo a lo establecido en la *tabla B2. Valores límite de ruido transmitido a locales colindantes por actividades* del Real Decreto 1367/2007:

USO DEL LOCAL COLINDANTE	TIPO DE RECINTO	HORARIO DIURNO	HORARIO NOCTURNO
--------------------------	-----------------	----------------	------------------

Residencial	Zonas de Estancia	40 dBA	30 dBA
	Dormitorios	35 dBA	25 dBA
Administrativo y de oficinas	Despachos profesionales	35 dBA	35 dBA
	Oficinas	40 dBA	40 dBA
Sanitario	Zonas de estancia	40 dBA	30 dBA
	Dormitorios	35 dBA	25 dBA
Educativo o cultural	Aulas	35 dBA	35 dBA
	Salas de lectura	30 dBA	30 dBA

Dado que el ruido se transmitirá horizontalmente, a los locales contiguos (naves industriales), en los que, puesto que la actividad se desarrolla en horario diurno, se considerará el límite de **40 da** ya que podrán disponer de oficinas.

5.5.5.1 NIVEL MÍNIMO DE AISLAMIENTO

Atendiendo a lo establecido en el Decreto 106/2015, los valores de aislamiento para el desarrollo de actividades son:

GRUPO	AISLAMIENTO A RUIDO AÉREO RESPECTO A VIVIENDAS LINDERAS (dBA)		AISLAMIENTO A RUIDO AÉREO DE LA FACHADA
	D_{nT} 100–5000 Hz	D_{nT} 125 Hz	$D_{2m,nT}$ 100–5000 Hz
0	≥ 55	≥ 40	≥ 35
1	≥ 55	≥ 45	≥ 35
2	≥ 60	≥ 50	≥ 40
3	≥ 65	≥ 55	≥ 45
4	≥ 60	≥ 45	≥ 40
5	≥ 70	≥ 55	≥ 50
6	≥ 75	≥ 60	≥ 55

Para el caso que no ocupa, dado que la actividad corresponde al **grupo 2**, tal como se ha indicado, el nivel mínimo de aislamiento de la fachada será de **40 dBA**.

5.5.6 JUSTIFICACIÓN ANALÍTICA DE LA VALIDEZ DE LA INSTALACIÓN

Los índices de reducción acústica se determinarán mediante ensayo en laboratorio. No obstante, y en ausencia de ensayo, puede decirse que el índice de reducción acústica proporcionado por un elemento constructivo de una hoja de materiales homogéneos, es función casi exclusiva de su masa y son aplicables las siguientes expresiones (ley de masa) que determinan el aislamiento R_A , en función de la masa por unidad de superficie, m , expresada en kg/m^2 :

Para elementos de masa inferior a 150 kg/m^2 :

$$R = 16,6 \cdot \log m + 5 \text{ dBA}$$

Para elementos de masa superior a 150 kg/m^2 :

$$R = 36,5 \cdot \log m - 41,5 \text{ dBA}$$

El aislamiento acústico normalizado es la diferencia de niveles de presión acústica del local donde está la fuente (emisor) y el del local donde se recibe el sonido (local receptor), de modo que el nivel de presión acústica en el recinto receptor será:

$$R = L_1 - L_2 \Rightarrow L_2 = L_1 - R$$

5.5.6.1 NIVEL DE EMISIÓN INTERNO (NEI)

Se comprobará mediante medición acústica el nivel de emisión en funcionamiento de la actividad, con el fin de comprobar que no se supere en ningún caso el nivel de presión sonora de **80 dBA**,

considerado como máximo, en cuyo caso deberá recalcularse la presente justificación con el valor obtenido.

5.5.6.2 NIVEL DE RECEPCIÓN EXTERNO (NRE)

La fachada ha sido descrita en el apartado correspondiente de la memoria constructiva. Según datos facilitados por el fabricante, a un cerramiento de bloque de hormigón de 40x20x20 cm con enfoscado, le corresponde un nivel medio de aislamiento acústico R_A de **47,00 dBA**.

Dicho valor es superior a los **35 dBA** de aislamiento mínimo requeridos para fachadas, tal como se indicó anteriormente.

Considerando el nivel máximo de emisión indicado anteriormente (80 dBA), el *nivel de recepción externo* (NRE) de ruido transmitido desde la nave industrial hacia el exterior a través de los cerramientos de fachada, resulta:

$$L_2 = 80 - 47,00 = \underline{33,00 \text{ dBA}}$$

Dicho valor es inferior a los **65 dBA** de ruido exterior permitidos en horario diurno en zonas con predominio de suelo de uso residencial, tal como se ha indicado anteriormente, de modo que el local que nos ocupa **CUMPLE** la normativa.

5.5.6.3 NIVEL DE RECEPCIÓN INTERNO CON ORIGEN INTERNO (NRII)

Tal como se indicó en el apartado correspondiente, el nivel máximo de recepción interna en *zonas de oficinas* en horario diurno, es de **40 dBa**.

La medianería de separación con los establecimientos contiguos ha sido descrita en el apartado correspondiente de la memoria constructiva. Según datos facilitados por el fabricante, a un cerramiento de bloque de hormigón de 40x20x20 cm con enfoscado, le corresponde un nivel medio de aislamiento acústico R_A de **47,00 dBA**.

Así, para el nivel máximo de emisión permitido (**90 dBA**), el *nivel de recepción interno con origen interno* (NRII), esto es: el nivel de recepción interno originado por una fuente sonora que funciona en otro recinto (local) situado en el mismo edificio o en un edificio colindante que el recinto receptor (local adyacente), será:

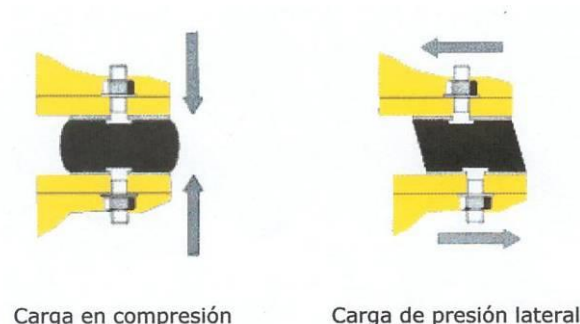
$$L_2 = 80 - 47 = 33 \text{ dBA}$$

Dicho valor es inferior a los **35 dBA** permitidos en horario diurno para zona de oficinas, tal como se ha indicado anteriormente, de modo que CUMPLE lo exigido.

5.5.7 VIBRACIONES E IMPACTOS

Todas las máquinas susceptibles de producir vibraciones estarán ancladas sobre soportes anti vibratorios adecuados que, a la vez, se utilizan para la nivelación de las mismas. En todos los casos, se utilizarán anti vibrantes universales flexibles, de gran estabilidad lateral y con la misma elasticidad en todas las direcciones.

Se han elegido equipos **Trelleborg de la serie RA**, para una carga tres veces superior a la que tienen que soportar y adecuados a los r.p.m. de régimen. En todas las máquinas se conseguirá un aislamiento superior al 97%.



Este tipo de aisladores están diseñados específicamente para la reducción de vibraciones, choques y ruidos transmitidos y generados por maquinaria como compresores, grupos electrógenos, motobombas y plantas de manipulación mecánica, y para el aislamiento de maquinaria sensible a las vibraciones, como equipos electrónicos y eléctricos. Están fabricados en caucho natural NR, para obtener la máxima elasticidad y aislamiento.

En consecuencia, consideramos que no se producirá contaminación acústica en grado tal que ocasione molestias a otros usuarios.

6 MEMORIA MEDIOAMBIENTAL

Tal como se ha indicado en el apartado 1.5, según lo establecido en el Anexo IV de la Ley 34/2007: *Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera*, de 15 de Noviembre, esta actividad está clasificada como potencialmente contaminadora de la atmósfera, en su Anexo IV, en la categoría 04 04 15 *Almacenamiento y manipulación de productos químicos*.

Atendiendo a lo establecido en el Decreto 133/2008, de 12 de Junio, por el que se regula la *Evaluación de Incidencia Ambiental*, la actividad se encuentra catalogada en el Anexo I. *Actividades sujetas al proceso de Evaluación de Incidencia Ambiental*, en su epígrafe **1.14.10. Comercio al por mayor de productos químicos industriales y otros productos semielaborados** y, por tanto, será sometida al procedimiento de evaluación ambiental, tal como se justifica a continuación, donde se procederá a indicar los residuos generados y las medidas correctoras, para que conste a tal fin.

6.1 EVALUACIÓN DE INCIDENCIA AMBIENTAL

6.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A DESARROLLAR

6.1.1.1 ASPECTOS BÁSICOS

Según datos facilitados por la propiedad, en la actualidad la Sociedad promotora del proyecto está dedicada a la limpieza tanto de domicilios, locales comerciales o naves industriales (limpiezas en general, industriales, limpiezas de fin de obra, de cristales,

abrillantados de suelos, etc.), así como de conserjería industrial, contando para ello con la maquinaria y los productos necesarios para realizar dichas tareas adecuadamente.

Dicha actividad se encuentra clasificada en la Clasificación Nacional de Actividades Económicas bajo el código **8020** (CNAE 2009) **Servicios de sistemas de seguridad**.

La instalación a ubicar en dicha parcela se dedicará principalmente al almacenamiento de los productos de limpieza que la empresa emplea en sus servicios.

6.1.1.2 LOCALIZACIÓN

Actuación Industrial “Río do Pozo”. Sector IV. Parcela W-21.

Narón (A CORUÑA)

La situación corresponde a suelo industrial, con las condiciones y normas urbanísticas de aplicación según el P.P. Polígono Industrial “Río do Pozo” y el P.X.O.M. del Exmo. Concello de Narón.

6.1.1.3 REPERCUSIONES EN EL MEDIO AMBIENTE

Tal como se ha indicado en el apartado 1.5 de la memoria, según lo establecido en el Anexo IV de la Ley 34/2007: *Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera*, de 15 de Noviembre, esta actividad NO está clasificada como potencialmente contaminadora de la atmósfera en su Anexo IV.

6.1.1.4 CONSUMO ESTIMADO DE AGUA

No se prevé la utilización incontrolada de agua. El único consumo será de naturaleza doméstica; el propio de los aseos y vestuarios del personal. Tal como se indicó en la memoria del proyecto objeto del presente anexo, el consumo estimado de agua para tal fin es de **100 l/día**:

CONSUMO ACS			
PLANTA	RECINTO	PERSONAS	CONSUMO (litros/día)
Baja	Vestuarios	9	135
Baja	Recepción	2	6
Baja	Distribuidor 1	4	12
Primera	Despacho	2	6
Primera	Área técnica	3	9
Primera	Distribuidor 2	3	9
TOTAL		23	177,00

6.1.1.5 CAPTACIÓN DE AGUA

Las aguas sucias y fecales procedentes de los aseos y vestuarios, al igual que las aguas pluviales recogidas en la cubierta de la edificación, serán transportadas a la red general separativa de alcantarillado.

La limpieza de la nave se efectuará con escobas ó aspiradores, no utilizándose nunca mangueras de agua para este cometido.

RED MUNICIPAL

En el polígono industrial en el que se encuentra emplazada la instalación, existe la pertinente red separativa de aguas pluviales y residuales.

POZO

Se dispondrá un pozo de registro previo al vertido a la Red General del Polígono, tanto en la red de aguas pluviales como en la red de aguas residuales..

6.1.1.6 CONSUMO ESTIMADO DE RECURSOS ENERGÉTICOS

ELÉCTRICOS (kWh/año)

El consumo eléctrico estimado, considerando jornadas laborales de 8 h, durante 5 días a la semana, a razón de 1.810 h de trabajo anual, es el siguiente:

$$C_e = 47,2 \text{ kW} \cdot \frac{1.810 \text{ h}}{\text{año}} = 85.432,00 \text{ kWh/año}$$

OTROS

No existe consumo de otros recursos energéticos tales como combustibles sólidos, líquidos o gaseosos, dado que el calentamiento del agua caliente sanitaria se realiza mediante un termoacumulador eléctrico.

6.1.1.7 PRODUCTOS FINALES

Dado que no se realiza proceso industrial de fabricación alguno, no existen productos finales para la actividad que nos ocupa

6.1.2 DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS, CANTIDADES, COMPOSICIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS GENERADOS Y MEDIDAS PARA SU GESTIÓN

Dado que la actividad principal se desarrolla en las instalaciones de sus clientes, al tratarse de una empresa de servicios, los residuos generados se limitarán a los envases vacíos y el material empleado en su actividad normal (utiles de aplicación, elementos de limpieza impregnados con el producto, etc.), así como posibles vertidos accidentales en la manipulación de los productos empleados.

Cabe destacar que los residuos peligrosos serán retirados con una periodicidad inferior a seis meses, para su posterior reciclado o destrucción.

6.1.2.1 PLANO DETALLE DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS

Los residuos peligrosos se almacenarán en un espacio habilitado dentro del taller que dispone de una solera de hormigón hidrófugo, un extintor cercano, adecuado al tipo de fuego que se pueda producir y herramientas de actuación para el caso de que se produzcan derrames o vertidos.

6.1.2.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE RECOGIDA DE DERRAMES ACCIDENTALES

Con objetos de evitar derrames accidentales, los envases vacíos serán almacenados cerrados para su posterior tratamiento como residuos peligrosos.

En cuanto a posibles derrames en el traslado de los productos por el interior de la nave, y dadas las características de los productos almacenados, en caso de producirse se actuará del modo siguiente:

- En primer lugar, se evitará que continúe el vertido, evitando en todo caso que entre en el sistema de alcantarillado.
- En el caso de grandes derrames, para que no se extienda el vertido se empleará arena, para posteriormente recogerlo en un recipiente adecuado, siendo separado y tratado como residuo peligroso.
- Una vez entregado a un Gestor Autorizado de Residuos, serán absorbidos con tierra de diatomeas o cualquier otro absorbente inerte apropiado, o neutralizados con cal, según el caso.
- En el caso de que el vertido llegue a la red de alcantarillado, o se contamine suelo o vegetación, será obligatorio avisar a las autoridades locales.

6.1.2.3 TIPO DE SUELO, MEDIDAS DE IMPERMEABILIZACIÓN

Los residuos peligrosos se almacenarán en un espacio habilitado dentro del taller que dispone de una solera de hormigón hidrófugo.

6.1.2.4 MEDIDAS CORRECTORAS

- El almacenamiento dispondrá de un mínimo de dos accesos independientes señalizados. El recorrido máximo real (sorteando pilas u otros obstáculos), al exterior

o a una vía segura de evacuación, no superará 30 m.. En ningún caso la disposición de los recipientes obstruirá las salidas normales o de emergencia.

- La instalación eléctrica se ejecutará de acuerdo con el Reglamento electrotécnico de Baja Tensión y en especial con su Instrucción ITC-BT-29 "*Instalaciones en locales con riesgo de incendio o explosión*"
- Los recipientes deberán estar agrupados mediante paletizado.
- El punto más alto del almacenamiento no podrá estar a menos de un metro por debajo de cualquier viga cercha u otro obstáculo situado en su vertical.
- Los almacenamientos en interiores dispondrán de ventilación natural o forzada, manteniéndose a temperatura ambiente y ambiente seco, a resguardo de la luz solar.
- Los pasos a otras dependencias deberán disponer de puertas corta-fuegos automáticas EI-60.
- El suelo y los primeros 100 mm (a contar desde el mismo), de las paredes alrededor de todo el recinto de almacenamiento deberán ser estancos al líquido, inclusive en puertas y aberturas para evitar el flujo de líquidos a las áreas adjuntas. Alternativamente, el suelo podrá drenar a un lugar seguro. El perímetro del almacén, es estanco al líquido salvo en las dos puertas frontales, en las cuales se ha instalado una canaleta para recogida de un posible vertido, y almacenarlo temporalmente en una arqueta de retención, tal y como se detalla en los planos.

SEÑALIZACIÓN

En el almacenamiento y sobre todo en áreas de manipulación se colocarán bien visibles, señales normalizadas, según establece el Real Decreto 485/1997, sobre *Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo*, que indiquen claramente la presencia de líquidos inflamables o combustibles, además de los que pudieran existir por otro tipo de riesgo.

DUCHAS Y LAVAOJOS

Se instalarán duchas y lavaojos en las inmediaciones de los lugares de trabajo. Las duchas y lavaojos no distarán más de 10 metros de los puestos de trabajo y estarán libres de obstáculos y debidamente señalizados.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Todos los productos almacenados son tóxicos por inhalación e ingestión y corrosivos, provocando quemaduras en contacto con ojos y piel. Por ello, el personal del almacenamiento dispondrá para su manipulación de prendas adecuadas resistentes a disolventes químicos, guantes de PVC o neopreno para las manos, botas, delantal, etc., así como gafas de protección lateral y máscara respiratoria.

Además, se ha dispuesto de equipos de protección y primeros auxilios para ojos y cara, manos, pies, etc.

6.1.2.5 MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN EN LA PRODUCCIÓN

Dado que se trata de una empresa de servicios, y que la actividad principal de la instalación será el almacenamiento de productos de limpieza, no se prevé la producción de residuos más allá de los posibles derrames accidentales anteriormente indicados.

Cabe destacar que será obligatorio tratar las ropas contaminadas como residuo peligroso, lavarse las manos con agua y jabón tras la manipulación, y no estará permitido comer o beber en las zonas donde se produzca la manipulación de los productos.

6.1.2.6 LISTA DE RESIDUOS GENERADOS EN LA ACTIVIDAD

Dado que se trata de una empresa de servicios, y que la actividad principal de la instalación será el almacenamiento de productos de limpieza, no existe generación de residuos en la actividad más allá de los posibles vertidos accidentales en el traslado de los productos, tal como se ha indicado, los envases vacíos y el material empleado en su actividad normal (utiles de aplicación, elementos de limpieza impregnados con el producto, etc.), contaminado por sustancias peligrosas.

La lista de residuos propios de la instalación es:

Residuos No Peligrosos

CÓDIGO	RESIDUO
15 01 01	Envases de papel y cartón.
15 02 03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02.
20 01 01	Papel y cartón.

Residuos Peligrosos

CÓDIGO	RESIDUO
15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.
15 02 02	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.
20 01 21	Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio.

6.1.3 DESCRIPCIÓN DE LOS VERTIDOS

Dado que se trata de una empresa de servicios, y que la actividad principal de la instalación será el almacenamiento de productos de limpieza, no existen vertidos de contaminantes al medio más allá de las aguas residuales de naturaleza urbana procedentes de los aseos y vestuarios de la instalación.

No se prevé la utilización incontrolada de agua; reseñar únicamente que las aguas sucias y fecales serán transportadas a la red general de alcantarillado.

La limpieza del taller se efectuará con escobas ó aspiradores, no utilizándose nunca mangueras de agua para este cometido.

6.1.3.1 TÉCNICAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN EN ORIGEN

Las aguas residuales (sucias y fecales procedentes de los aseos) son asimilables a las de naturaleza urbana, y serán evacuadas a la red general de alcantarillado sin ningún tipo de tratamiento previo. La concentración de los vertidos estará dentro de los límites fijados en el articulado del Plan Parcial Polígono Industrial “Río do Pozo”.

6.1.3.2 TÉCNICAS DE CORRECCIÓN Y TRATAMIENTO

Dada su naturaleza urbana, no se prevén técnicas de corrección y tratamiento de vertidos de las aguas residuales procedentes de aseos y vestuarios.

Se evitará, en todo caso, que los derrames accidentales de productos de limpieza terminen en la red de alcantarillado, tal como se indicó en el apartado correspondiente.

6.1.4 DESCRIPCIÓN DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA

6.1.4.1 FOCOS

Dado que se trata de una empresa de servicios, y que la actividad principal de la instalación será el almacenamiento de productos de limpieza, no existen focos de emisiones a la atmósfera, al no existir proceso industrial alguno.

La única emisión a la atmósfera es el aire viciado procedente del interior de la nave y de las oficinas, cuya incidencia en el medio ambiente es despreciable. A tal efecto, se han dispuesto aireadores estáticos uniformemente distribuidos en la cubierta de la nave,

LOCALIZACIÓN

El aire viciado de la nave será evacuado a través de los aireadores lineales estáticos dispuestos a lo largo de la línea de cumbrera de la cubierta de la misma, tal y como se indica en la documentación gráfica.

En el caso de las oficinas, para asegurar su correcta ventilación se ha dispuesto una red de impulsión y extracción de aire viciado en el caso de las oficinas.

CONTAMINANTES EMITIDOS

Tal y como se ha indicado anteriormente, la única emisión a la atmósfera será el aire viciado procedente de la nave.

HORAS DE FUNCIONAMIENTO

Se prevé que el horario de la misma sea de 9 a 13, y de 15^{1/2} a 19^{1/2}. Por lo tanto, siempre se desarrollará en horario diurno.

6.1.4.2 EMISIONES DIFUSAS

No se prevé la existencia de ninguna emisión difusa.

6.1.4.3 COMBUSTIBLES EMPLEADOS (t o l/año)

No se prevé el consumo de ningún tipo de combustible, dado que no se realiza proceso industrial alguno.

6.1.4.4 BARNICES, PINTURAS, LACAS Y DISOLVENTES ORGÁNICOS

No se prevé el uso de barnices, pinturas, lacas o disolventes orgánicos, dado que la actividad de la instalación será exclusivamente el almacenaje de productos de limpieza.

Cabe destacar que la presencia de disolventes se limita a los vertidos accidentales de productos de limpieza, tratados tal como se ha indicado en el apartado correspondiente, y al residuo residual en los envases, que también serán tratados como residuos peligrosos, como se indicó anteriormente.

6.1.5 RIESGOS AMBIENTALES DE LA ACTIVIDAD Y PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y DE AUTOCONTROL

6.1.5.1 RESIDUOS PELIGROSOS

La manipulación de estos residuos consta de varias fases perfectamente diferenciadas:

- Separación
- Envasado
- Etiquetado
- Almacenamiento
- Manipulación
- Eliminación

Separación

Los residuos peligrosos se deben separar y no mezclar entre sí ni con los de otra naturaleza, con objeto de que cada uno tenga un tratamiento independiente. Por tanto, se envasarán en contenedores diferentes, en función de sus características, de su estado físico y del tratamiento que vayan a recibir. El gestor de residuos que se contrate establecerá la mejor fórmula, siguiendo las claves siguientes:

- Separar los residuos líquidos de los sólidos.
- Separar los residuos peligrosos de los que no lo son.
- Separar los peligrosos por sus componentes mayoritarios.
- Separar los residuos en función de su destino final.

Envasado

Los residuos peligrosos serán recogidos en envases impermeables propios que hayan sido homologados para este tipo de productos ó bien en contenedores que suministre el gestor autorizado. En cualquier caso, tanto los envases como sus cierres deben estar contruidos en materiales resistentes al contenido evitando que formen con el combinaciones peligrosas. Han de resistir la manipulación y no presentar defectos ó grietas en su estructura.

Etiquetado

Todos los envases y contenedores estarán etiquetados de forma clara, legible e indeleble para que se pueda conocer su contenido sin lugar a error. La etiqueta debe tener un tamaño mínimo de 10 x 10 cm y contener la siguiente información:

- Código de identificación de residuo.
- Pictogramas y enunciados que adviertan el riesgo.
- Datos del productor del residuo.

Almacenamiento

Los residuos peligrosos se almacenarán en un espacio habilitado dentro del taller que dispone de una solera de hormigón hidrófugo, un extintor cercano, adecuado al tipo de fuego que se pueda producir y herramientas de actuación para el caso de que se produzcan derrames ó vertidos.

Manipulación

En la manipulación y trasiego de residuos peligrosos, se tendrán en cuenta las siguientes precauciones:

- No se llevarán hasta su límite los contenedores de residuos para evitar reboses o vertidos en su posterior manipulación.
- La recogida de los residuos en los distintos puntos del centro se realizará extremando las precauciones, con el objetivo de evitar derrames.
- La manipulación se hará de forma que se eviten pérdidas y, en determinados casos, roturas, como puede suceder con los tubos fluorescentes.
- Se evitará el trasvase de residuos de unos contenedores a otros; en caso de realizarse, es imprescindible extremar la precaución (evitando el riesgo de vertido o derrame), de modo que se asegure que no se contaminan el suelo ni las aguas, ya sea por vía directa o indirecta. Por ello el trasvase se realizará sobre suelo impermeabilizado.
- Los recipientes utilizados para contener provisionalmente residuos o sustancias peligrosas o para su traslado al almacén de residuos peligrosos deben estar identificados, dejando claro qué contienen para evitar situaciones de peligro derivadas de la confusión de su contenido.
- Para el transporte de bidones o contenedores de residuos peligrosos desde los puntos de recogida primaria hasta el almacén de residuos, habrá que identificar y cerrar perfectamente los envases.
- Cuando se utilicen medios que faciliten el transporte, quien realiza el traslado debe asegurarse de que los contenedores están bien sujetos al medio utilizado, para evitar el riesgo de caída, rotura y derrame del contenido.
- Se evitará manipular residuos líquidos peligrosos cerca de sumideros. De esta manera, se previene el vertido de residuos peligrosos por el desagüe.

En el manejo de residuos peligrosos, además, se deben tener en cuenta una serie de precauciones para garantizar la seguridad del personal:

- Se deben utilizar equipos de protección personal que impidan el contacto del residuo con las manos y la piel, y que garanticen la protección respiratoria y de los ojos, evitando inhalar los gases, humos, vapores o polvo producidos.
- No fumar durante la manipulación.
- Quitarse la ropa manchada.
- Evitar golpes, rozamientos, fricción y acumulación de cargas electrostáticas al manipular estos residuos.

Eliminación

Los residuos peligrosos serán retirados con una periodicidad inferior a seis meses por un Gestor de Residuos Autorizado (la propia empresa para aquellos residuos para los que está registrado como Gestor Autorizado, o por empresa externa en otro caso), para su posterior reciclado o destrucción.

La manipulación de estos residuos, consta de varias fases perfectamente diferenciadas:

- Separación
- Envasado
- Etiquetado
- Almacenamiento
- Manipulación
- Eliminación

6.1.5.2 RESIDUOS NO PELIGROSOS

Los residuos no peligrosos se depositarán en bolsas de plástico que cumplan la norma UNE-53-147-85, con galga 200 del tipo 6 y, posteriormente, su eliminación será gestionada por la propia empresa, pues está registrada como Gestor Autorizado a tal efecto..

6.1.5.3 MEDIO POTENCIALMENTE AFECTADO

Desde las características de la actividad, los focos emisores son de tan baja incidencia en el espacio físico que no suponen ningún riesgo de contaminación por el efecto de estos, no existiendo peligro de alteración de las condiciones naturales del suelo, subsuelo y ambiente atmosférico.

ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES DURANTE LA ACTIVIDAD		
ASPECTO	FASE DE LA ACTIVIDAD	6.1.5.4 OBSERVACIONES
Electricidad	Producción	
Agua	“	
Fluorescentes	“	
Incendio		Condiciones de emergencia

COMENTARIOS: Es conveniente la evaluación de los aspectos medioambientales en condiciones normales de funcionamiento y en condiciones de emergencia con la cuantificación del Valor de Riesgo Total, Valor de Riesgo Potencial y Significancia.

6.1.6 TÉCNICAS DE RESTAURACIÓN DEL MEDIO AFECTADO

Dado que la actividad es el almacenaje de productos de limpieza, sin que exista proceso industrial alguno, ni vertidos al medio ambiente, siendo la única fuente de residuos los posibles derrames accidentales, controlados del modo indicado anteriormente, no se prevén técnicas de restauración del medio.

6.1.7 INFORMACIÓN ADICIONAL RELEVANTE PARA LA EVALUACIÓN DE INCIDENCIA AMBIENTAL

Se adjuntan como anexo las fichas de seguridad de los principales productos almacenados en la instalación objeto del presente proyecto.

6.1.8 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA

6.1.8.1 LEGISLACIÓN AMBIENTAL

Tal como se ha indicado en el apartado 1.5, según lo establecido en el Anexo IV de la Ley 34/2007: *Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera*, de 15 de Noviembre, esta actividad NO está clasificada como potencialmente contaminadora de la atmósfera en su Anexo IV.

6.1.8.2 NORMATIVA RELATIVA A LAS MEDIDAS DE AUTOPROTECCIÓN Y SALUD

Se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen las *Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo*. Su justificación ha sido incluida en el apartado 5.3 de la presente memoria.

6.1.8.3 ORDENANZAS MUNICIPALES

La situación corresponde a suelo industrial, con las condiciones y normas urbanísticas de aplicación según el P.P. Polígono Industrial “Río do Pozo” y el P.X.O.M. del Exmo. Concello de Narón.

6.1.8.4 LEGISLACIÓN NORMATIVA SECTORIAL APLICABLE

Dado que la empresa se dedica a la gestión de residuos peligrosos, se cumplirán las siguientes normativas:

- Orden del 20 de Julio de 2009, por la que se regulan los Contenidos de los Estudios de Minimización de la Producción de Residuos que deben Presentar los productores de Residuos de Galicia.
- Decreto 59/2009, de 26 de febrero, por el que se regula la Registrabilidad de los Residuos.
- Ley 10/2008, del 3 de Noviembre, de Residuos de Galicia.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de Febrero, sobre Pilas y Acumuladores y la Gestión Ambiental de sus Residuos.

- Orden del 15 de Junio de 2006, por la que se desarrolla el Decreto 174/2005, de 9 de Junio, por el que se Regula el Régimen Jurídico de la Producción y Gestión de Residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.
- Orden del 14 de Marzo de 2006, por la que se desarrolla el Decreto 164/2005, del 16 de Junio, por el que se Regulan y Determinan las Oficinas de Registro Propias o Concertadas de la Administración de la Comunidad Autónoma de Galicia, se Crea el Registro Telemático de la Xunta de Galicia y se Regula la Atención al Ciudadano.
- Decreto 174/2005, de 9 de Junio, por el que se Regula el Régimen Jurídico de la Producción y Gestión de Residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.
- Real Decreto 653/2003, de 30 de Mayo, sobre Incineración de Residuos.
- Ley 16/2002, de 1 de Julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, por la que se Publican las Operaciones de Valorización y Eliminación de Residuos y la Lista Europea de Residuos.
- Ley 10/1998, de 21 de Abril, de Residuos.

6.1.8.5 NORMATIVA DE SEGURIDAD

Se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen las *Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo*.

A tal efecto, la higiene y aseo personal queda bien asegurada por medio de los aseos y vestuarios detallados en la documentación gráfica y en el apartado 5.3 de la presente memoria. Estarán alicatados en su totalidad, con baldosín cerámico estampado de color blanco. El solado será continuo e impermeable, formado con losas de gres antideslizante.

Se dispone de lavabo, inodoro, etc, según dictamina la *Ordenación General de Seguridad e Higiene en el trabajo*, con descarga de agua corriente. También se ha instalado espejo, toallero, jabonera y luz eléctrica. La ventilación será forzada, tal como se indica en apartados anteriores.

Como medida preventiva se dispondrá, en la zona de vestuario, en lugar reservado y a la vez de fácil acceso, de un botiquín portátil, que contendrá en todo momento agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, gasas estériles, bolsa de agua, torniquete, guantes esterilizados, antiespasmódicos, analgésicos, vendas, etc.

6.1.9 DECLARACIÓN DE LOS DATOS QUE, A JUICIO DEL SOLICITANTE, GOZAN DE CONFIDENCIALIDAD AMPARADAS EN LA NORMATIVA VIGENTE

No se considera confidencial ninguno de los datos facilitados por la Propiedad.

6.2 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Los residuos generados en la construcción de la nave y el edificio administrativo objeto del proyecto, así como su gestión y eliminación están contemplados en el Decreto 174/2005, de 9 de Junio, por el que se regula el *Régimen Jurídico de Producción y Gestión de Residuos y Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia*.

El cumplimiento de este Decreto es obligatorio para las personas físicas o jurídicas que lleven a cabo las obras.

De acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se *Regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición*, se redacta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición conforme a lo dispuesto en el art. 4, epígrafe 1, apartado a) (al tratarse de un Proyecto de Ejecución), con el siguiente contenido:

- Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002)
- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m³)
- Medidas de segregación “in situ”
- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuales)
- Operaciones de valorización “in situ”
- Destino previsto para los residuos.
- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

6.2.1 CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS

A falta de una normativa autonómica más específica para el desarrollo del Plan de Gestión de Residuos producidos en la Construcción y Demolición (RCD) en cuanto al cálculo, se usa como base la normativa autonómica de la Comunidad de Madrid, más concretamente la orden 2690/2006 de la CAM, que identifica dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

- **RCDs de Nivel I.** Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supra-municipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

- **RCDs de Nivel II.** Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos aquellos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

6.3 CUMPLIMIENTO DEL R.D. 9/2005, ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINADORAS DEL SUELO

La actividad está clasificada como *Potencialmente contaminadora del Suelo* en el Anexo I del Real Decreto 9/2005, que establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados, con el código CNAE 51.553. *Comercio al por mayor de productos químicos industriales.*

Así pues, según lo establecido en el Artículo 3 del mismo, La Propiedad realizará el Informe Preliminar de Situación y solicitará a la Consellería competente en materia de suelos contaminados un informe de suelos, requisito previo para la concesión de la licencia de actividad, si bien se solicita del Excmo. Concello de Narón la licencia de obras mientras se realiza su tramitación.

ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES DURANTE LA ACTIVIDAD		
ASPECTO	FASE DE LA ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
Electricidad	Producción	
Agua	“	
Fluorescentes	“	
Incendio		Condiciones de emergencia

COMENTARIOS: Es conveniente la evaluación de los aspectos medioambientales en condiciones normales de funcionamiento y en condiciones de emergencia con la cuantificación del Valor de Riesgo Total, Valor de Riesgo Potencial y Significancia.

7 OBSERVACIONES AL PROMOTOR

Con el fin de INFORMAR y facilitar el cumplimiento de la Normativa actual, una vez se proceda a la ejecución de las obras que contempla el presente proyecto, y posteriormente poder tramitar su terminación, se especifican las disposiciones legales en las cuales constan los derechos y obligaciones que vinculan al Sr. Promotor, en orden a la obligatoriedad de que las obras sean dirigidas por Ingeniero.

En caso contrario, el Ingeniero no se hace responsable de lo que pudiese suceder durante las obras y, además, se hace constar que éstas serían CLANDESTINAS. (Art. 1.595 del Código Civil, Decreto 1.753/1.964, 11 de Junio).

Sin la dirección de un Ingeniero, se incumpliría la OBLIGATORIEDAD de la existencia en obra del reglamento Libro de Órdenes y Visitas, en el cual la Dirección Facultativa tiene que hacer constar cuantas diligencias fuesen convenientes para la mejor marcha de las obras (Decreto 462/1.971 B.O.E. 24 de Marzo, Orden 09/06/1.971 B.O.E. 17 de Junio), por cuya circunstancia no podrá tramitarse el CERTIFICADO FINAL DE LA DIRECCIÓN DE LA OBRA, visado por el correspondiente Colegio Profesional y, en consecuencia, no se expedirá por ningún Organismo competente documentos que requieran dicha CERTIFICACIÓN, ni tampoco la Licencia de Actividad del Ayuntamiento correspondiente.

8 CONCLUSIÓN

De acuerdo con lo descrito en los apartados de la presente memoria, a juicio del Técnico firmante la nave reúne las condiciones de solidez y seguridad necesarias para el uso que se pretende desarrollar.

Ferrol, Julio de 2021

Firmado:

Zacaria Charouni Halloumou



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

TRABAJO FIN DE GRADO

CURSO 2020/21

*PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE
ACTIVIDAD DE UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL
DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE
PRODUCTOS DE LIMPIEZA*

Grado en Ingeniería Mecánica

Documento 2

ANEXOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

TRABAJO FIN DE GRADO

CURSO 2020/21

*PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE
ACTIVIDAD DE UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL
DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE
PRODUCTOS DE LIMPIEZA*

Grado en Ingeniería Mecánica

Documento 2.1

ANEXO I. CÁLCULOS ELÉCTRICOS (DMELECT)

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\varphi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\varphi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm^2 .

$\cos\varphi$ = Coseno de φ . Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en $\text{m}\Omega/\text{m}$.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha(T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C .

$$C_u = 0.017241 \text{ ohmios}\cdot\text{mm}^2/\text{m}$$

$$A_l = 0.028264 \text{ ohmios}\cdot\text{mm}^2/\text{m}$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$C_u = 0.003929$$

$$A_l = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor ($^\circ\text{C}$).

T_0 = Temperatura ambiente ($^\circ\text{C}$):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{\max} = Temperatura máxima admisible del conductor ($^\circ\text{C}$):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

Barras Blindadas = 85°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{\max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\varnothing = P/\sqrt{(P^2+ Q^2)}.$$

$$\operatorname{tg}\varnothing = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\operatorname{tg}\varnothing_1 - \operatorname{tg}\varnothing_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

∅₁ = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

∅₂ = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$$\omega = 2\pi f; f = 50 \text{ Hz.}$$

C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000 (\mu F)$.

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c / 2\rho + L_p / \rho + P / 0,8\rho)$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c: Longitud total del conductor (m)

L_p: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCION TT

- Potencia total instalada:

OFICINAS	6275 W
PORTALON LATERAL	2500 W
PORTALON LATERAL	2500 W
NAVE ALMACEN	5454 W
TOTAL....	16729 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 2529
- Potencia Instalada Fuerza (W): 14200
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 0.8: 27712
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 1: 34640

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 4877
- Potencia Fase S (W): 1993
- Potencia Fase T (W): 3359

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 78 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 16729 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $2500 \times 1.25 + 10626.54 = 13751.54$ W. (Coef. de Simult.: 0.7)

$$I = 13751.54 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 24.81 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -.

Desig. UNE: XZ1 Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 105 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 75 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 28.63

$$e(\text{parcial}) = 78 \times 13751.54 / 56.1 \times 400 \times 25 = 1.91 \text{ V.} = 0.48 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.48\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Cálculo de la Línea: OFICINAS

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 6275 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $1000 \times 1.25 + 4274.5 = 5524.5$ W. (Coef. de Simult.: 0.7)

$$I = 5524.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 9.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 100 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.5

$$e(\text{parcial}) = 15 \times 5524.5 / 53.68 \times 400 \times 25 = 0.15 \text{ V.} = 0.04 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.52\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 500 mA. Clase AC.

SUBCUADRO OFICINAS

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

ALUMBRADO	1413 W
T.C.-R	400 W
T.C.-S	400 W
T.C.-T	400 W
TERMO ELÉCTRICO	2500 W
PORTAL 1	1000 W
R-EMERGENCIAS	54 W
S-EMERGENCIAS	54 W
T-EMERGENCIAS	54 W
TOTAL....	6275 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1575
- Potencia Instalada Fuerza (W): 4700

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 1877
- Potencia Fase S (W): 1039
- Potencia Fase T (W): 3359

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: G-Unip.Separados >= D
- Longitud: 2 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1413 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2543.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=2543.4/1,732 \times 400 \times 0.8=4.59$ A.

Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 146.5 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.05

$e(\text{parcial})=2 \times 2543.4 / 53.77 \times 400 \times 25=0.01$ V.=0 %

$e(\text{total})=0.52\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

SUBCUADRO ALUMBRADO

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

C1	238.5 W
C4/C5	238.5 W

C2	238.5 W
C6/C7	238.5 W
C3	229.5 W
C8	229.5 W
TOTAL....	1413 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1413

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 477
- Potencia Fase S (W): 477
- Potencia Fase T (W): 459

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1413 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2543.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=2543.4/1,732 \times 400 \times 0.8=4.59 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.63

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 2543.4 / 53.26 \times 400 \times 1.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.52\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: R-ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 477 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
858.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=858.6/230.94 \times 0.8=4.65 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.45

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 858.6 / 53.3 \times 230.94 \times 1.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.54\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 238.5 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $238.5 \times 1.8 = 429.3$ W.

$$I = 429.3 / 230.94 \times 1 = 1.86 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.43

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 25 \times 429.3 / 53.69 \times 230.94 \times 1.5 = 1.15 \text{ V.} = 0.5 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.04\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: C4/C5

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ : 1; X_u (m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 238.5 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $238.5 \times 1.8 = 429.3$ W.

$$I = 429.3 / 230.94 \times 1 = 1.86 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.43

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 25 \times 429.3 / 53.69 \times 230.94 \times 1.5 = 1.15 \text{ V.} = 0.5 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.04\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: S-ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; X_u (m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 477 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
858.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I = 858.6 / 230.94 \times 0.8 = 4.65 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.45

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 858.6 / 53.3 \times 230.94 \times 1.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.54\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C2

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 238.5 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $238.5 \times 1.8 = 429.3$ W.

$$I = 429.3 / 230.94 \times 1 = 1.86 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.43

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 25 \times 429.3 / 53.69 \times 230.94 \times 1.5 = 1.15 \text{ V.} = 0.5 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.04\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: C6/C7

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 238.5 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $238.5 \times 1.8 = 429.3$ W.

$$I = 429.3 / 230.94 \times 1 = 1.86 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.43

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 25 \times 429.3 / 53.69 \times 230.94 \times 1.5 = 1.15 \text{ V.} = 0.5 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.04\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: T-ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 459 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 826.2 W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 826.2 / 230.94 \times 0.8 = 4.47 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.27

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 826.2 / 53.34 \times 230.94 \times 1.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$
 $e(\text{total})=0.54\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C3

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 229.5 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $229.5 \times 1.8 = 413.1 \text{ W.}$

$I = 413.1 / 230.94 \times 1 = 1.79 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.4

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 413.1 / 53.7 \times 230.94 \times 1.5 = 0.89 \text{ V.} = 0.38 \%$

$e(\text{total})=0.92\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: C8

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 229.5 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $229.5 \times 1.8 = 413.1 \text{ W.}$

$I = 413.1 / 230.94 \times 1 = 1.79 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.4

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 413.1 / 53.7 \times 230.94 \times 1.5 = 0.89 \text{ V.} = 0.38 \%$

$e(\text{total})=0.92\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 4700 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1000 \times 1.25 + 1820 = 3070 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.6)}$

$I = 3070 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 5.54 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.91
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 3070 / 53.6 \times 400 \times 6 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$
 $e(\text{total})=0.52\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Cálculo de la Línea: TOMAS DE CORRIENTE

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo:
720 W.(Coef. de Simult.: 0.6)

$I=720/1,732 \times 400 \times 0.8 = 1.3 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.15
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 720 / 53.75 \times 400 \times 2.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$
 $e(\text{total})=0.52\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: T.C.-R

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: 400 W.

$I=400/230.94 \times 0.8 = 2.17 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.3
 $e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 400 / 53.72 \times 230.94 \times 2.5 = 0.52 \text{ V.} = 0.22 \%$
 $e(\text{total})=0.74\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T.C.-S

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 200 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: 400 W.

$$I=400/230.94 \times 0.8=2.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.3

$$e(\text{parcial})=2 \times 200 \times 400 / 53.72 \times 230.94 \times 2.5=5.16 \text{ V.}=2.23 \%$$

$$e(\text{total})=2.75\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T.C.-T

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: 400 W.

$$I=400/230.94 \times 0.8=2.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.3

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 400 / 53.72 \times 230.94 \times 2.5=0.52 \text{ V.}=0.22 \%$$

$$e(\text{total})=0.74\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TERMO ELÉCTRICO

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

$$I=2500/230.94 \times 0.8=13.53 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.68

$$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 2500 / 51.58 \times 230.94 \times 2.5=1.68 \text{ V.}=0.73 \%$$

$$e(\text{total})=1.25\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: PORTAL 1

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1000 \times 1.25 = 1250$ W.

$$I = 1250 / 230.94 \times 0.8 \times 1 = 6.77 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.43

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 1250 / 53.11 \times 230.94 \times 2.5 \times 1 = 0.82 \text{ V.} = 0.35 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.87\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 162 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 291.6 W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 291.6 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 0.53 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.03

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 291.6 / 53.77 \times 400 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.52\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: R-EMERGENCIAS

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 54 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $54 \times 1.8 = 97.2$ W.

$$I = 97.2 / 230.94 \times 1 = 0.42 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.02

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 97.2/53.77 \times 230.94 \times 1.5=0.21 \text{ V.}=0.09 \%$

$e(\text{total})=0.61\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: S-EMERGENCIAS

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 54 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $54 \times 1.8=97.2 \text{ W.}$

$I=97.2/230.94 \times 1=0.42 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.02

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 97.2/53.77 \times 230.94 \times 1.5=0.21 \text{ V.}=0.09 \%$

$e(\text{total})=0.61\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: T-EMERGENCIAS

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 54 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $54 \times 1.8=97.2 \text{ W.}$

$I=97.2/230.94 \times 1=0.42 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.02

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 97.2/53.77 \times 230.94 \times 1.5=0.21 \text{ V.}=0.09 \%$

$e(\text{total})=0.61\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: PORTALON LATERAL

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 2500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$2500 \times 1.25 = 3125 \text{ W.}$

$I = 3125 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 5.64 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 42.76

$e(\text{parcial}) = 10 \times 3125 / 53.24 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.59 \text{ V.} = 0.15 \%$

$e(\text{total}) = 0.62\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: PORTALON LATERAL

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; $\text{Cos } \varphi: 0.8$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$; $R: 1$

- Potencia a instalar: 2500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$2500 \times 1.25 = 3125 \text{ W.}$

$I = 3125 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 5.64 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 42.76

$e(\text{parcial}) = 10 \times 3125 / 53.24 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.59 \text{ V.} = 0.15 \%$

$e(\text{total}) = 0.62\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: NAVE ALMACEN

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 40 m; $\text{Cos } \varphi: 0.8$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;

- Potencia a instalar: 5454 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$4352.04 \text{ W. (Coef. de Simult.: } 0.7 \text{)}$

$I = 4352.04 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 7.85 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 25 + TT \times 16 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 100 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.31

$e(\text{parcial}) = 40 \times 4352.04 / 53.72 \times 400 \times 25 = 0.32 \text{ V.} = 0.08 \%$

$e(\text{total}) = 0.56\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 500 mA. Clase AC.

SUBCUADRO NAVE ALMACEN

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

ALUMBRADO	882 W
AUXILIAR 1	4500 W
R-EMERGENCIAS	24 W
S-EMERGENCIAS	24 W
T-EMERGENCIAS	24 W
TOTAL....	5454 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 954
- Potencia Instalada Fuerza (W): 4500

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 3000
- Potencia Fase S (W): 954
- Potencia Fase T (W): 0

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: G-Unip.Separados >= D
- Longitud: 2 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 882 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1587.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=1587.6/1,732 \times 400 \times 0.8=2.86$ A.

Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 113 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.02

$e(\text{parcial})=2 \times 1587.6 / 53.77 \times 400 \times 25=0.01$ V.=0 %

$e(\text{total})=0.56\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

SUBCUADRO ALUMBRADO

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

ALUMBRADO R4	294 W
ALUMBRADO S3	294 W
ALUMBRADO T3	294 W

TOTAL....

882 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 882

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 0
- Potencia Fase S (W): 882
- Potencia Fase T (W): 0

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO NAVE

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 882 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1587.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=1587.6/1,732 \times 400 \times 0.8=2.86 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 34 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.21

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 1587.6 / 53.73 \times 400 \times 6=0 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=0.56\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Cálculo de la Línea: R-ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 294 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
529.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=529.2/230.94 \times 0.8=2.86 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.93

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 529.2 / 53.59 \times 230.94 \times 1.5=0.02 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.57\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO R4

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 294 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$294 \times 1.8 = 529.2 \text{ W.}$

$I = 529.2 / 230.94 \times 1 = 2.29 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.66

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 529.2 / 53.65 \times 230.94 \times 1.5 = 1.14 \text{ V.} = 0.49 \%$

$e(\text{total}) = 1.06\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: S-ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; $\text{Cos } \varphi: 0.8$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;

- Potencia a instalar: 294 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$529.2 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 529.2 / 230.94 \times 0.8 = 2.86 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.93

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 529.2 / 53.59 \times 230.94 \times 1.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total}) = 0.57\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO S3

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; $\text{Cos } \varphi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;

- Potencia a instalar: 294 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$294 \times 1.8 = 529.2 \text{ W.}$

$I = 529.2 / 230.94 \times 1 = 2.29 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.66

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 529.2 / 53.65 \times 230.94 \times 1.5 = 1.14 \text{ V.} = 0.49 \%$

$e(\text{total}) = 1.06\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: T-ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 294 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
529.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=529.2/230.94 \times 0.8=2.86 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.93

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 529.2 / 53.59 \times 230.94 \times 1.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.57\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO T3

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 294 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
294x1.8=529.2 W.

$$I=529.2/230.94 \times 1=2.29 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.66

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 529.2 / 53.65 \times 230.94 \times 1.5 = 1.14 \text{ V.} = 0.49 \%$$

$$e(\text{total})=1.06\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 4500 W.
- Potencia de cálculo:
2700 W.(Coef. de Simult.: 0.6)

$$I=2700/1,732 \times 400 \times 0.8=4.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.92
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 2700 / 53.6 \times 400 \times 4 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$
 $e(\text{total})=0.56\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Cálculo de la Línea: AUXILIAR 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; $\text{Cos } \varphi: 0.8$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 4500 W.
- Potencia de cálculo:
2700 W.(Coef. de Simult.: 0.6)

$$I=2700/1,732 \times 400 \times 0.8 = 4.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.16

$e(\text{parcial})=30 \times 2700 / 53.55 \times 400 \times 4 = 0.95 \text{ V.} = 0.24 \%$

$e(\text{total})=0.8\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

SUBCUADRO AUXILIAR 1

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

T.C. TRIFÁSICAS	1500 W
T-T.C. MONOFÁSICAS	3000 W
TOTAL....	4500 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 4500

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 3000

- Potencia Fase S (W): 0

- Potencia Fase T (W): 0

Cálculo de la Línea: T.C. TRIFÁSICAS

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; $\text{Cos } \varphi: 0.8$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/1,732 \times 400 \times 0.8 = 2.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.64
 $e(\text{parcial})=15 \times 1500 / 53.65 \times 400 \times 2.5 = 0.42 \text{ V.} = 0.1 \%$
 $e(\text{total})=0.9\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: T-T.C. MONOFÁSICAS

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

$I=3000/230.94 \times 0.8=16.24 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 56.82
 $e(\text{parcial})=2 \times 15 \times 3000 / 50.67 \times 230.94 \times 2.5 = 3.08 \text{ V.} = 1.33 \%$
 $e(\text{total})=2.13\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS P.ALTA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 72 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
129.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=129.6/1,732 \times 400 \times 0.8=0.23 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.01
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 129.6 / 53.77 \times 400 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$
 $e(\text{total})=0.56\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: R-EMERGENCIAS

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 24 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $24 \times 1.8 = 43.2$ W.

$$I = 43.2 / 230.94 \times 1 = 0.19 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 30 \times 43.2 / 53.77 \times 230.94 \times 1.5 = 0.14 \text{ V.} = 0.06 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.62\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: S-EMERGENCIAS

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 24 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $24 \times 1.8 = 43.2$ W.

$$I = 43.2 / 230.94 \times 1 = 0.19 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 30 \times 43.2 / 53.77 \times 230.94 \times 1.5 = 0.14 \text{ V.} = 0.06 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.62\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: T-EMERGENCIAS

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 24 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $24 \times 1.8 = 43.2$ W.

$$I = 43.2 / 230.94 \times 1 = 0.19 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 30 \times 43.2 / 53.77 \times 230.94 \times 1.5 = 0.14 \text{ V.} = 0.06 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.62\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	13751.54	78	4x25+TTx16Cu	24.81	105	0.48	0.48	75
OFICINAS	5524.5	15	4x25+TTx16Cu	9.97	100	0.04	0.52	50
PORTALON LATERAL	3125	10	4x2.5+TTx2.5Cu	5.64	24	0.15	0.62	20
PORTALON LATERAL	3125	10	4x2.5+TTx2.5Cu	5.64	24	0.15	0.62	20
NAVE ALMACEN	4352.04	40	4x25+TTx16Cu	7.85	100	0.08	0.56	50

Subcuadro OFICINAS

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	2543.4	2	4x25+TTx16Cu	4.59	146.5	0	0.52	75x60
FUERZA	3070	0.3	4x6Cu	5.54	41	0	0.52	25
TOMAS DE CORRIENTE	720	0.3	4x2.5Cu	1.3	24	0	0.52	20
T.C.-R	400	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.17	28	0.22	0.74	20
T.C.-S	400	200	2x2.5+TTx2.5Cu	2.17	28	2.23	2.75	20
T.C.-T	400	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.17	28	0.22	0.74	20
TERMO ELÉCTRICO	2500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	13.53	28	0.73	1.25	20
PORTAL 1	1250	10	2x2.5+TTx2.5Cu	6.77	20	0.35	0.87	20
EMERGENCIAS	291.6	0.3	4x1.5Cu	0.53	20	0	0.52	
R-EMERGENCIAS	97.2	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.42	20	0.09	0.61	16
S-EMERGENCIAS	97.2	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.42	20	0.09	0.61	16
T-EMERGENCIAS	97.2	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.42	20	0.09	0.61	16

Subcuadro ALUMBRADO

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	2543.4	0.3	4x1.5Cu	4.59	20	0.01	0.52	
R-ALUMBRADO	858.6	0.3	2x1.5Cu	4.65	21	0.01	0.54	
C1	429.3	25	2x1.5+TTx1.5Cu	1.86	20	0.5	1.04	16
C4/C5	429.3	25	2x1.5+TTx1.5Cu	1.86	20	0.5	1.04	16
S-ALUMBRADO	858.6	0.3	2x1.5Cu	4.65	21	0.01	0.54	
C2	429.3	25	2x1.5+TTx1.5Cu	1.86	20	0.5	1.04	16
C6/C7	429.3	25	2x1.5+TTx1.5Cu	1.86	20	0.5	1.04	16
T-ALUMBRADO	826.2	0.3	2x1.5Cu	4.47	21	0.01	0.54	
C3	413.1	20	2x1.5+TTx1.5Cu	1.79	20	0.38	0.92	16
C8	413.1	20	2x1.5+TTx1.5Cu	1.79	20	0.38	0.92	16

Subcuadro NAVE ALMACEN

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO	1587.6	2	4x25+TTx16Cu	2.86	113	0	0.56	75x60
FUERZA	2700	0.3	4x4Cu	4.87	36	0	0.56	
AUXILIAR 1	2700	30	4x4+TTx4Cu	4.87	32	0.24	0.8	25
EMERGENCIAS P.ALTA	129.6	0.3	4x1.5Cu	0.23	20	0	0.56	
R-EMERGENCIAS	43.2	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.19	20	0.06	0.62	16
S-EMERGENCIAS	43.2	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.19	20	0.06	0.62	16
T-EMERGENCIAS	43.2	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.19	20	0.06	0.62	16

Subcuadro ALUMBRADO

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ALUMBRADO NAVE	1587.6	0.3	4x6Cu	2.86	34	0	0.56	
R-ALUMBRADO	529.2	0.3	2x1.5Cu	2.86	21	0.01	0.57	
ALUMBRADO R4	529.2	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	20	0.49	1.06	16
S-ALUMBRADO	529.2	0.3	2x1.5Cu	2.86	21	0.01	0.57	

ALUMBRADO S3	529.2	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	20	0.49	1.06	16
T-ALUMBRADO	529.2	0.3	2x1.5Cu	2.86	21	0.01	0.57	
ALUMBRADO T3	529.2	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.29	20	0.49	1.06	16

Subcuadro AUXILIAR 1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band.
T.C. TRIFÁSICAS	1500	15	4x2.5+TTx2.5Cu	2.71	24	0.1	0.9	20
T-T.C. MONOFÁSICAS	3000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	16.24	28	1.33	2.13	20



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

TRABAJO FIN DE GRADO

CURSO 2020/21

*PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE
ACTIVIDAD DE UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL
DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE
PRODUCTOS DE LIMPIEZA*

Grado en Ingeniería Mecánica

Documento 2.2

ANEXO II. ILUMINACIÓN (DIALUX)



TFGO

Observaciones preliminares

Indicaciones para planificación:

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Contenido

Portada	1
Observaciones preliminares	2
Contenido	3
Descripción	8
Lista de luminarias	9

Fichas de producto

Philips - BY480P PSD HE 1 xLED170S/840 WB (1x LED170S/840/-)	10
Philips - DN460B PSD-VLC-E P 1 xLED11S/840 C P (1x LED11S/840/-)	11
Philips - RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930 (1x LED34S/930/-)	12

Terreno 1

Edificación 2

Lista de luminarias	13
---------------------------	----

Terreno 1 - Edificación 2

Planta (nivel) 1

Lista de locales (Evaluación energética)	14
Lista de luminarias	17
Objetos de cálculo	18

Terreno 1 - Edificación 2 - Planta (nivel) 1

Local 1

Resumen	20
Plano de situación de luminarias	22
Lista de luminarias	25
Objetos de cálculo	26
Plano útil (Local 1) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	28

Terreno 1 - Edificación 2 - Planta (nivel) 1

Local 2

Resumen	29
Plano de situación de luminarias	31
Lista de luminarias	33
Objetos de cálculo	34

Contenido

Plano útil (Local 2) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	36
--	----

Terreno 1 - Edificación 2 - Planta (nivel) 1

Local 3

Resumen	37
Plano de situación de luminarias	39
Lista de luminarias	41
Objetos de cálculo	42
Plano útil (Local 3) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	44

Terreno 1 - Edificación 2 - Planta (nivel) 1

Local 4

Resumen	45
Plano de situación de luminarias	47
Lista de luminarias	49
Objetos de cálculo	50
Plano útil (Local 4) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	52

Terreno 1 - Edificación 2 - Planta (nivel) 1

Local 5

Resumen	53
Plano de situación de luminarias	55
Lista de luminarias	57
Objetos de cálculo	58
Plano útil (Local 5) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	60

Terreno 1 - Edificación 2 - Planta (nivel) 1

Local 6

Resumen	61
Plano de situación de luminarias	63
Lista de luminarias	65
Objetos de cálculo	66
Plano útil (Local 6) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	68

Terreno 1 - Edificación 2

Planta (nivel) 2

Lista de locales (Evaluación energética)	69
--	----

Contenido

Lista de luminarias	73
Objetos de cálculo	74

Terreno 1 - Edificación 2 - Planta (nivel) 2

Local 7

Resumen	76
Plano de situación de luminarias	78
Lista de luminarias	80
Objetos de cálculo	81
Plano útil (Local 7) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	83

Terreno 1 - Edificación 2 - Planta (nivel) 2

Local 8

Resumen	84
Plano de situación de luminarias	86
Lista de luminarias	88
Objetos de cálculo	89
Plano útil (Local 8) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	91

Terreno 1 - Edificación 2 - Planta (nivel) 2

Local 9

Resumen	92
Plano de situación de luminarias	94
Lista de luminarias	96
Objetos de cálculo	97
Plano útil (Local 9) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	99

Terreno 1 - Edificación 2 - Planta (nivel) 2

Local 10

Resumen	100
Plano de situación de luminarias	102
Lista de luminarias	104
Objetos de cálculo	105
Plano útil (Local 10) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	107

Contenido

Terreno 1 - Edificación 2 - Planta (nivel) 2

Local 11

Resumen	108
Plano de situación de luminarias	110
Lista de luminarias	112
Objetos de cálculo	113
Plano útil (Local 11) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	115

Terreno 1 - Edificación 2 - Planta (nivel) 2

Local 12

Resumen	116
Plano de situación de luminarias	118
Lista de luminarias	120
Objetos de cálculo	121
Plano útil (Local 12) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	123

Terreno 1 - Edificación 2 - Planta (nivel) 2

Local 13

Resumen	124
Plano de situación de luminarias	126
Lista de luminarias	128
Objetos de cálculo	129
Plano útil (Local 13) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	131

Terreno 1

Edificación 3

Lista de luminarias	132
---------------------------	-----

Terreno 1 - Edificación 3

Planta (nivel) 1

Lista de locales (Evaluación energética)	133
Lista de luminarias	135
Objetos de cálculo	136

Contenido

Terreno 1 - Edificación 3 - Planta (nivel) 1

Local 14

Resumen	138
Plano de situación de luminarias	140
Lista de luminarias	142
Objetos de cálculo	143
Plano útil (Local 14) / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	145
Glosario	146



Descripción

Lista de luminarias

 Φ_{total}

326221 lm

 P_{total}

2295.0 W

Rendimiento lumínico

142.1 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
9	PHILIPS		BY480P PSD HE 1 xLED170S/840 WB	98.0 W	16493 lm	168.3 lm/W
16	PHILIPS		DN460B PSD-VLC-E P 1 xLED11S/840 C P	9.0 W	1124 lm	124.9 lm/W
47	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm	125.9 lm/W

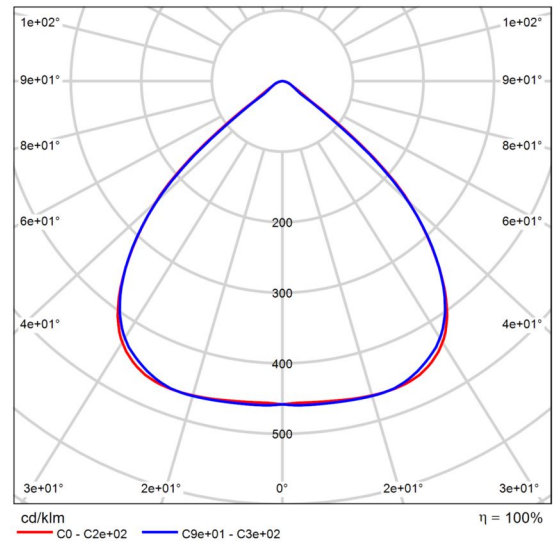
Ficha de producto

PHILIPS BY480P PSD HE 1 xLED170S/840 WB



P	98.0 W
Φ Lámpara	16500 lm
Φ Luminaria	16493 lm
η	99.96 %
Rendimiento lumínico	168.3 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100

GentleSpace gen3: iluminación para gran altura adaptable que ofrece elevada eficiencia y opciones de conectividad a sistemas de iluminación y aplicaciones de software. Con la tercera generación de la campana GentleSpace, continuamos lanzando al mercado soluciones innovadoras y adaptables para la iluminación industrial y de gran altura. GentleSpace gen3 ofrece una amplia variedad de opciones en cuanto a ópticas y aberturas de haz (desde muy estrechos hasta anchos), una gama de posibilidades de montaje, materiales de cierre y diversos paquetes lumínicos. Esto significa que GentleSpace gen3 puede ayudarle a crear fácilmente una solución de iluminación idónea, a la medida de casi cualquier aplicación industrial o de gran altura. También permite cambios en los requisitos de aplicación (tales como cambios en el layout del espacio) gracias a su sistema óptico flexible, que puede ajustarse fácilmente incluso tras la instalación. Además, GentleSpace gen3 ofrece también la opción de conectividad avanzada y está lista para conectarse a sistemas basados en IoT y aplicaciones de software como Interact Industry. En general, tanto si busca una solución fiable de la que no tenga que preocuparse tras la instalación, como si busca una que pueda adaptarse y controlarse tras la misma, GentleSpace gen3 es la solución ideal para su aplicación.



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
p. Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p. Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p. Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	24.4	25.5	24.7	25.7	26.0	24.3	25.4	24.6	25.6	25.8	
	3H	24.3	25.3	24.6	25.5	25.8	24.2	25.2	24.5	25.4	25.7	
	4H	24.3	25.2	24.6	25.4	25.7	24.2	25.1	24.5	25.3	25.6	
	6H	24.2	25.0	24.6	25.3	25.6	24.1	25.0	24.5	25.2	25.5	
	8H	24.2	25.0	24.5	25.3	25.6	24.1	24.9	24.4	25.2	25.5	
4H	12H	24.1	24.9	24.5	25.2	25.5	24.0	24.8	24.4	25.1	25.5	
	2H	24.4	25.2	24.7	25.5	25.8	24.2	25.1	24.6	25.4	25.7	
	3H	24.3	25.0	24.6	25.3	25.6	24.2	24.9	24.5	25.2	25.5	
	4H	24.2	24.9	24.6	25.2	25.6	24.1	24.8	24.5	25.1	25.5	
	6H	24.2	24.7	24.6	25.1	25.5	24.1	24.7	24.5	25.0	25.4	
8H	12H	24.1	24.7	24.5	25.0	25.5	24.0	24.6	24.5	25.0	25.4	
	2H	24.1	24.6	24.5	25.0	25.4	24.0	24.5	24.4	24.9	25.3	
	4H	24.1	24.6	24.5	25.0	25.4	24.0	24.6	24.4	24.9	25.4	
	6H	24.1	24.5	24.5	24.9	25.4	24.0	24.4	24.4	24.8	25.3	
	8H	24.0	24.4	24.5	24.9	25.3	23.9	24.3	24.4	24.8	25.3	
12H	12H	24.0	24.3	24.5	24.8	25.3	23.9	24.2	24.4	24.7	25.2	
	4H	24.1	24.6	24.5	25.0	25.4	24.0	24.5	24.4	24.9	25.3	
	6H	24.0	24.4	24.5	24.9	25.3	23.9	24.3	24.4	24.8	25.2	
	8H	24.0	24.3	24.5	24.8	25.3	23.9	24.2	24.4	24.7	25.2	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+2.0 / -5.7					+2.1 / -6.1					
S = 1.5H		+3.4 / -9.2					+3.5 / -9.1					
S = 2.0H		+4.7 / -10.2					+4.8 / -9.6					
Tabla estándar		BK00					BK00					
Sumando de corrección		6.0					5.9					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 16500lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

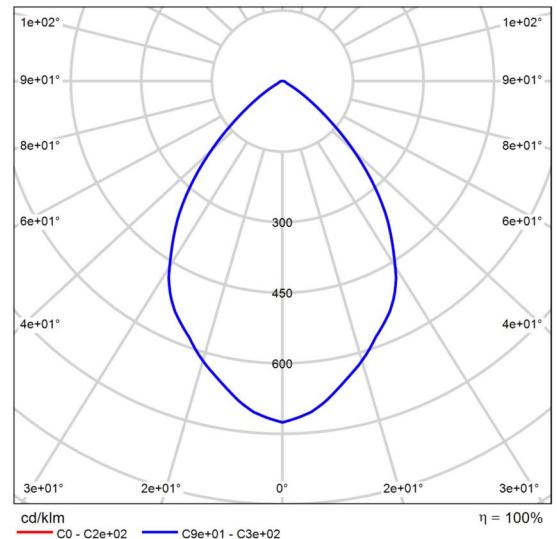
Ficha de producto

PHILIPS DN460B PSD-VLC-E P 1 xLED11S/840 C P



P	9.0 W
Φ Lámpara	1125 lm
Φ Luminaria	1124 lm
η	99.91 %
Rendimiento lumínico	124.9 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100

GreenSpace: solución sostenible de alta eficiencia Los clientes desean encontrar el balance ideal entre su inversión inicial y el coste de la instalación durante su vida útil. GreenSpace es un downlight económico y sostenible que puede emplearse para sustituir los downlights con tecnología convencional CFL en aplicaciones de iluminación general. Cuenta con la tecnología LED más avanzada, que permite un consumo energético muy reducido y a la vez una potencia constante y un buen índice de reproducción cromática. La prolongada vida útil del producto también lo convierte en una auténtica solución de tipo "instalar y olvidarse".



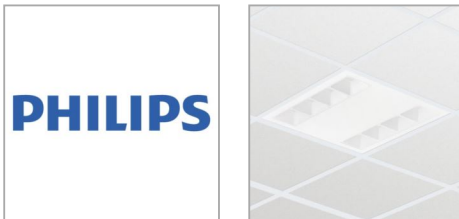
CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
p Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
p Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	50	30
p Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	20.6	21.6	20.9	21.8	22.0	20.6	21.6	20.9	21.8	22.0	20.6
	3H	20.5	21.4	20.8	21.6	21.9	20.5	21.4	20.8	21.6	21.9	20.5
	4H	20.5	21.3	20.8	21.5	21.8	20.5	21.3	20.8	21.5	21.8	20.5
	6H	20.4	21.2	20.7	21.5	21.8	20.4	21.2	20.7	21.5	21.8	20.4
	8H	20.4	21.1	20.7	21.4	21.7	20.4	21.1	20.7	21.4	21.7	20.4
4H	2H	20.5	21.3	20.8	21.6	21.8	20.5	21.3	20.8	21.6	21.8	20.5
	3H	20.4	21.1	20.7	21.4	21.7	20.4	21.1	20.7	21.4	21.7	20.4
	4H	20.4	21.0	20.7	21.3	21.7	20.4	21.0	20.7	21.3	21.7	20.4
	6H	20.3	20.9	20.7	21.2	21.6	20.3	20.9	20.7	21.2	21.6	20.3
	8H	20.3	20.8	20.7	21.2	21.6	20.3	20.8	20.7	21.2	21.6	20.3
8H	2H	20.3	20.8	20.8	21.2	21.6	20.3	20.8	20.8	21.2	21.6	20.3
	4H	20.3	20.8	20.7	21.1	21.6	20.3	20.8	20.7	21.1	21.6	20.3
	6H	20.2	20.7	20.7	21.1	21.5	20.2	20.7	20.7	21.1	21.5	20.2
	8H	20.3	20.6	20.7	21.1	21.5	20.3	20.6	20.7	21.1	21.5	20.3
	12H	20.3	20.6	20.8	21.1	21.6	20.3	20.6	20.8	21.1	21.6	20.3
12H	4H	20.2	20.7	20.7	21.1	21.5	20.2	20.7	20.7	21.1	21.5	20.2
	6H	20.2	20.6	20.7	21.0	21.5	20.2	20.6	20.7	21.0	21.5	20.2
	8H	20.3	20.6	20.7	21.0	21.5	20.3	20.6	20.7	21.0	21.5	20.3
	12H	20.3	20.6	20.7	21.0	21.5	20.3	20.6	20.7	21.0	21.5	20.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+1.3 / -3.3					+1.3 / -3.3					
S = 1.5H		+3.1 / -7.1					+3.1 / -7.1					
S = 2.0H		+5.1 / -8.0					+5.1 / -8.0					
Tabla estándar		BK00					BK00					
Sumando de corrección		2.3					2.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1125lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

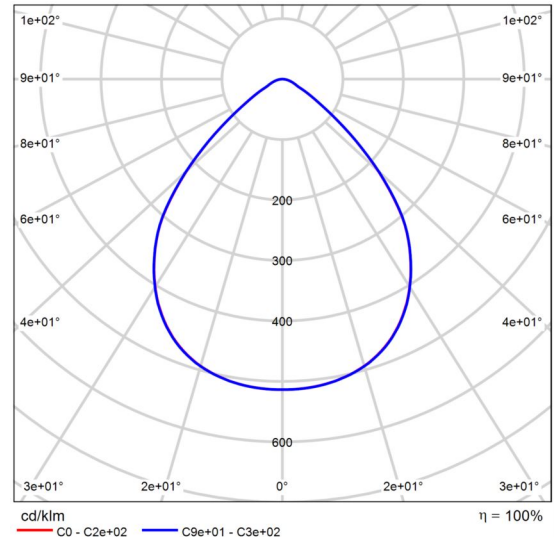
Ficha de producto

PHILIPS RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930



P	27.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	3400 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	3400 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	125.9 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100

PowerBalance RC360: perfecta combinación de sostenibilidad y amortización. Cuando se trata de iluminar un espacio de oficinas con luminarias LED, la gente normalmente desea invertir en sostenibilidad, siempre que su inversión se amortice. Al mismo tiempo, el sistema debe cumplir las normas de iluminación de oficinas para garantizar un entorno de trabajo confortable. PowerBalance RC360 ofrece la combinación ideal de rendimiento sostenible y amortización además de conformidad con las normas de oficina pertinentes. En comparación con la solución T5, ahorra más de la mitad en costes energéticos y además la fuente de luz tiene una vida útil mayor. El resultado son costes de funcionamiento significativamente inferiores, lo que garantiza una amortización que satisface las necesidades del mercado. La arquitectura de PowerBalance RC360 permite una gama de luminarias modulares y semimodulares de gran versatilidad. Estas luminarias se pueden montar fácilmente en techos con perfiles vistos u ocultos, así como en techos de escayola.



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
p. Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
p. Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
p. Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara						
X	2H	2H	17.9	19.1	18.2	19.3	19.5	18.0	19.1	18.2	19.3	19.5
Y	3H	18.0	19.0	18.3	19.2	19.5	18.0	19.0	18.3	19.2	19.5	18.0
	4H	18.0	18.9	18.3	19.2	19.5	18.0	19.0	18.4	19.2	19.5	18.0
	6H	18.0	18.9	18.4	19.2	19.5	18.0	18.9	18.4	19.2	19.5	18.0
	8H	18.0	18.8	18.4	19.1	19.5	18.0	18.9	18.4	19.2	19.5	18.0
	12H	18.0	18.8	18.4	19.1	19.4	18.0	18.8	18.4	19.1	19.5	18.0
	2H	18.0	19.0	18.4	19.2	19.5	18.1	19.0	18.4	19.3	19.5	18.0
	3H	18.2	18.9	18.5	19.3	19.6	18.2	19.0	18.5	19.3	19.6	18.0
	4H	18.2	18.9	18.6	19.3	19.6	18.2	18.9	18.5	19.3	19.6	18.0
	6H	18.3	18.9	18.7	19.3	19.7	18.3	18.9	18.7	19.3	19.7	18.0
	8H	18.3	18.9	18.7	19.3	19.7	18.3	18.9	18.8	19.3	19.7	18.0
	12H	18.3	18.8	18.7	19.2	19.7	18.3	18.8	18.8	19.3	19.7	18.0
	4H	18.2	18.8	18.6	19.1	19.6	18.2	18.8	18.6	19.2	19.6	18.0
	6H	18.3	18.8	18.8	19.2	19.6	18.3	18.8	18.8	19.2	19.7	18.0
	8H	18.3	18.8	18.8	19.2	19.7	18.4	18.8	18.8	19.2	19.7	18.0
	12H	18.4	18.7	18.9	19.2	19.7	18.4	18.8	18.9	19.2	19.7	18.0
	4H	18.2	18.7	18.6	19.1	19.5	18.2	18.7	18.6	19.1	19.5	18.0
	6H	18.3	18.7	18.8	19.1	19.6	18.3	18.7	18.8	19.2	19.6	18.0
	8H	18.3	18.7	18.8	19.2	19.7	18.4	18.7	18.9	19.2	19.7	18.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H	+1.1 / -1.8					+1.1 / -1.8						
S = 1.5H	+2.0 / -3.9					+2.0 / -3.8						
S = 2.0H	+3.3 / -4.9					+3.3 / -4.9						
Tabla estándar	BK01					BK01						
Sumando de corrección	0.3					0.4						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3400lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Edificación 2

Lista de luminarias Φ_{total}

177784 lm

 P_{total}

1413.0 W

Rendimiento lumínico

125.8 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
16	PHILIPS		DN460B PSD-VLC-E P 1 xLED11S/840 C P	9.0 W	1124 lm	124.9 lm/W
47	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm	125.9 lm/W

Edificación 2 · Planta (nivel) 1

Lista de locales (Evaluación energética)



Edificación 2 · Planta (nivel) 1

Lista de locales (Evaluación energética)

Local 1

P_{total} 405.0 W	A_{Local} 63.90 m ²	Potencia específica de conexión 6.34 W/m ² = 1.12 W/m ² /100 lx (Local) 7.43 W/m ² = 1.31 W/m ² /100 lx (Plano útil)	E_{perpendicular} (Plano útil) 567 lx
-------------------------------------	--	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ _{Luminaria}
15	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm

Local 2

P_{total} 27.0 W	A_{Local} 5.80 m ²	Potencia específica de conexión 4.66 W/m ² = 3.13 W/m ² /100 lx (Local)	E_{perpendicular} (Plano útil) 149 lx
------------------------------------	---	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ _{Luminaria}
1	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm

Local 3

P_{total} 27.0 W	A_{Local} 8.20 m ²	Potencia específica de conexión 3.29 W/m ² = 2.56 W/m ² /100 lx (Local)	E_{perpendicular} (Plano útil) 129 lx
------------------------------------	---	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ _{Luminaria}
1	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm

Edificación 2 · Planta (nivel) 1

Lista de locales (Evaluación energética)

Local 4

P_{total} 27.0 W	A_{Local} 5.00 m ²	Potencia específica de conexión 5.40 W/m ² = 2.41 W/m ² /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 224 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm

Local 5

P_{total} 72.0 W	A_{Local} 13.48 m ²	Potencia específica de conexión 5.34 W/m ² = 2.37 W/m ² /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 225 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
8	PHILIPS		DN460B PSD-VLC-E P 1 xLED11S/840 C P	9.0 W	1124 lm

Local 6

P_{total} 72.0 W	A_{Local} 13.50 m ²	Potencia específica de conexión 5.33 W/m ² = 2.36 W/m ² /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 226 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
8	PHILIPS		DN460B PSD-VLC-E P 1 xLED11S/840 C P	9.0 W	1124 lm

Edificación 2 · Planta (nivel) 1

Lista de luminarias Φ_{total}

79184 lm

 P_{total}

630.0 W

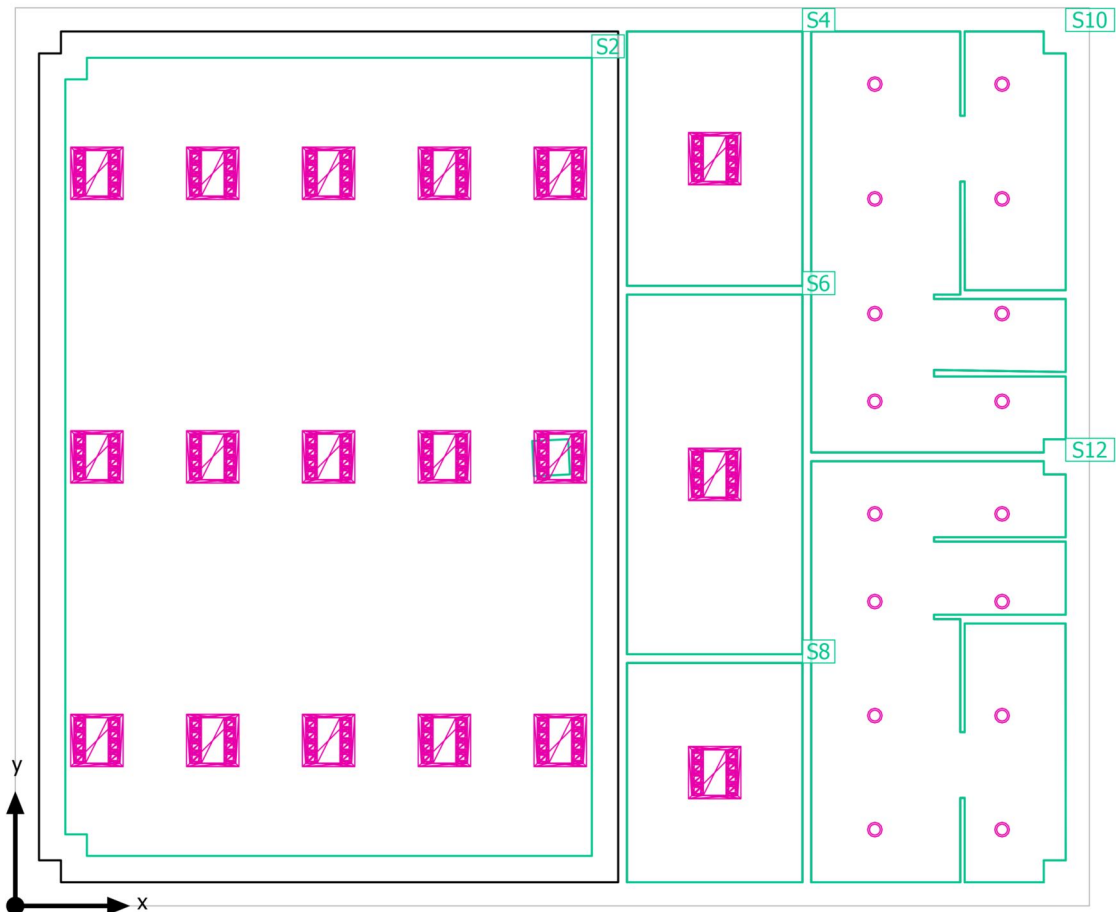
Rendimiento lumínico

125.7 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
16	PHILIPS		DN460B PSD-VLC-E P 1 xLED11S/840 C P	9.0 W	1124 lm	124.9 lm/W
18	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm	125.9 lm/W

Edificación 2 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo



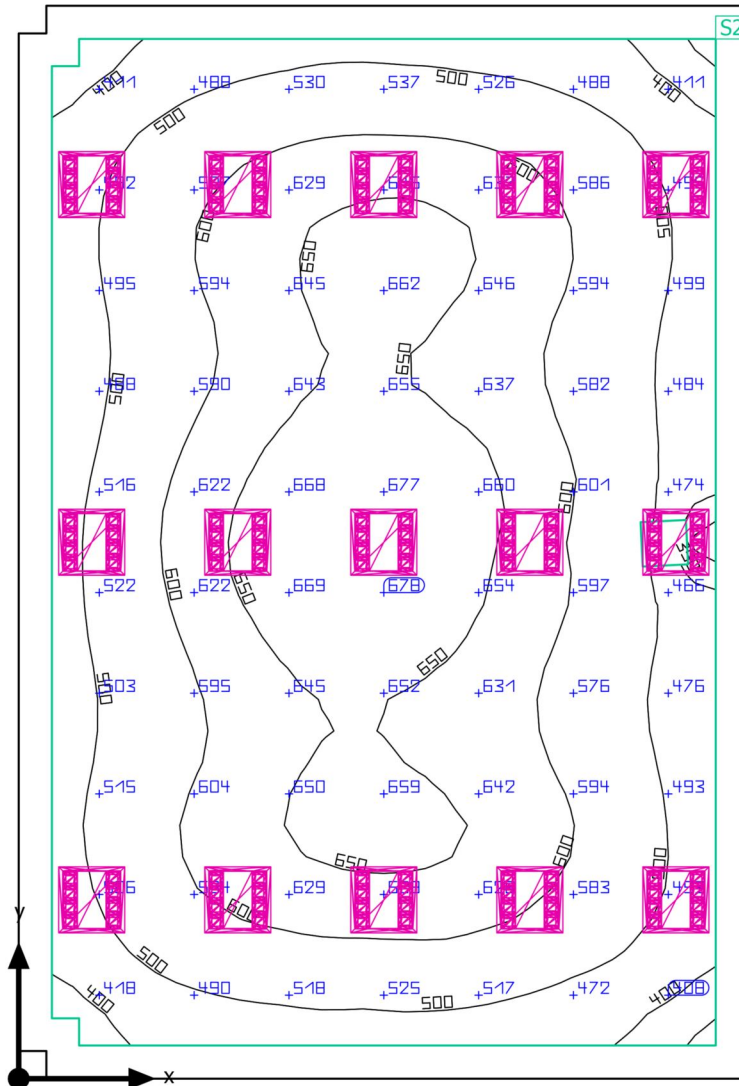
Edificación 2 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Local 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.300 m	567 lx (≥ 500 lx) ✓	345 lx	681 lx	0.61	0.51	S2
Plano útil (Local 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	149 lx (≥ 100 lx) ✓	125 lx	165 lx	0.84	0.76	S4
Plano útil (Local 3) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	129 lx (≥ 100 lx) ✓	96.9 lx	156 lx	0.75	0.62	S6
Plano útil (Local 4) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	224 lx (≥ 200 lx) ✓	179 lx	259 lx	0.80	0.69	S8
Plano útil (Local 5) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	225 lx (≥ 200 lx) ✓	113 lx	337 lx	0.50	0.34	S10
Plano útil (Local 6) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	226 lx (≥ 200 lx) ✓	113 lx	335 lx	0.50	0.34	S12

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 1

Resumen

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 1

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	567 lx	≥ 500 lx	✓	S2
	g_1	0.61	-	-	S2
Valores de consumo	Consumo	[1150 - 1450] kWh/a	máx. 2250 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	6.34 W/m ²	-	-	
		1.12 W/m ² /100 lx	-	-	
	Plano útil	7.43 W/m ²	-	-	
		1.31 W/m ² /100 lx	-	-	

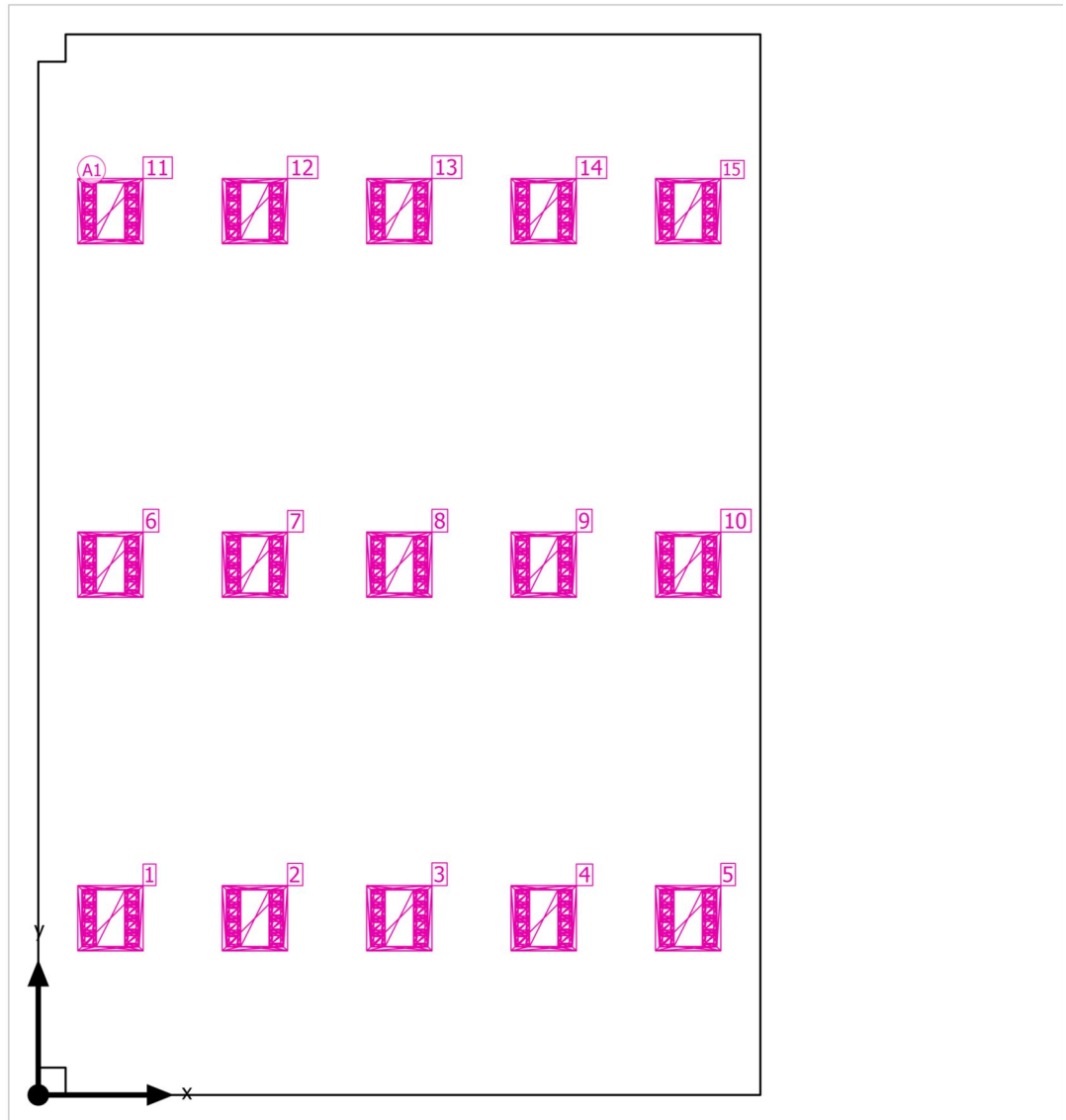
Perfil de uso: Salas de venta, Área de la caja

Lista de luminarias

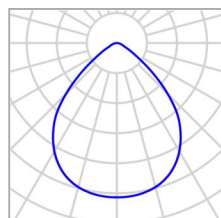
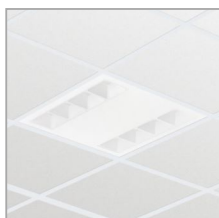
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
15	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm	125.9 lm/W

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 1

Plano de situación de luminarias



Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 1

Plano de situación de luminarias

Fabricante	PHILIPS	P	27.0 W
Nombre del artículo	RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	ΦLuminaria	3400 lm
Lámpara	1x LED34S/930/-		

15 x Philips RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.660 m / 1.617 m / 3.500 m	0.660 m	1.617 m	3.500 m	1
		1.980 m	1.617 m	3.500 m	2
Dirección X	5 Uni., Centro - centro, 1.320 m	3.300 m	1.617 m	3.500 m	3
		4.620 m	1.617 m	3.500 m	4
		5.940 m	1.617 m	3.500 m	5
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, 3.233 m	0.660 m	4.850 m	3.500 m	6
		1.980 m	4.850 m	3.500 m	7
		3.300 m	4.850 m	3.500 m	8
Organización	A1	4.620 m	4.850 m	3.500 m	9
		5.940 m	4.850 m	3.500 m	10
		0.660 m	8.083 m	3.500 m	11
		1.980 m	8.083 m	3.500 m	12
		3.300 m	8.083 m	3.500 m	13

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 1

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
4.620 m	8.083 m	3.500 m	14
5.940 m	8.083 m	3.500 m	15

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 1

Lista de luminarias Φ_{total}

51000 lm

 P_{total}

405.0 W

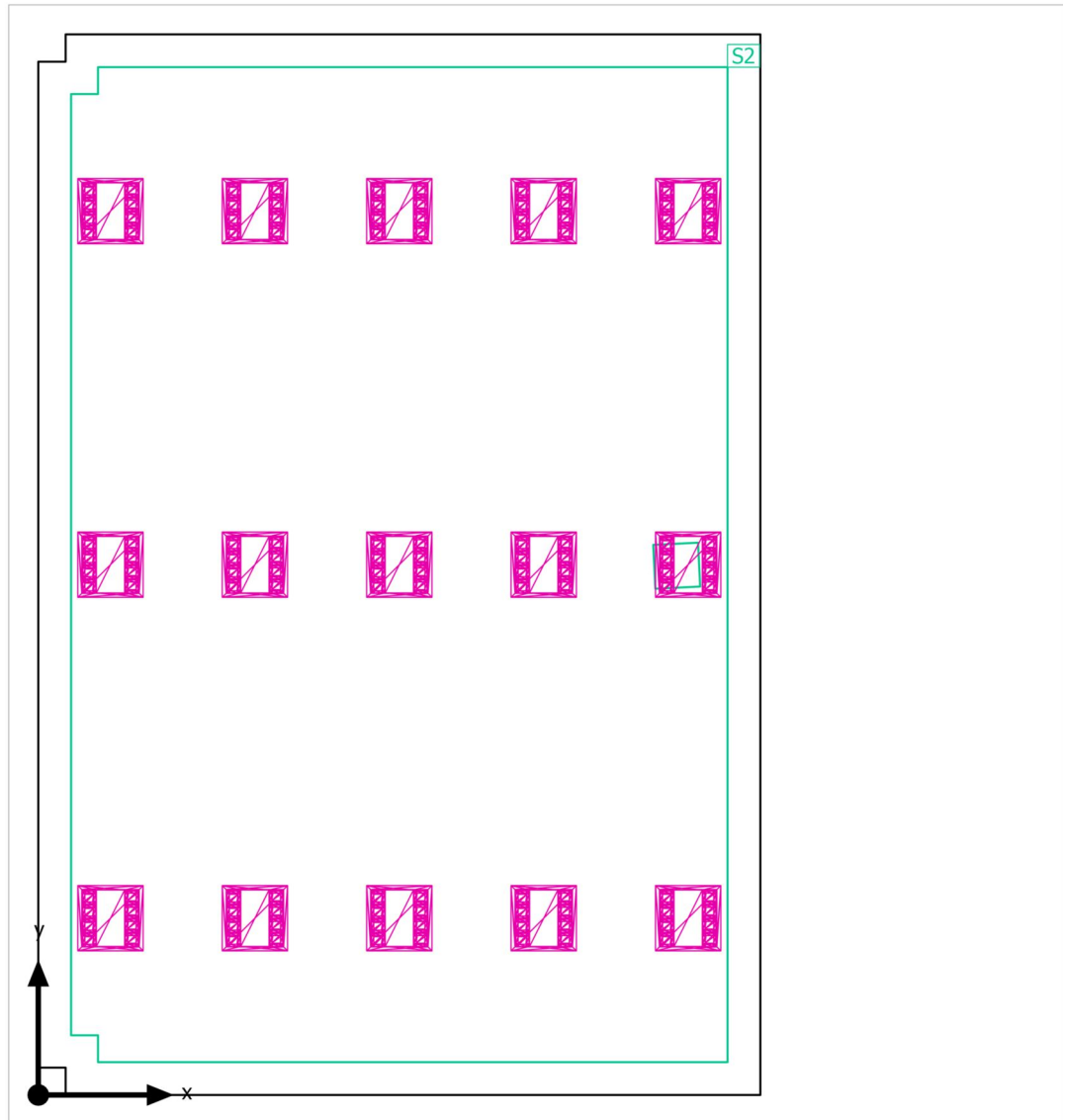
Rendimiento lumínico

125.9 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
15	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm	125.9 lm/W

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 1

Objetos de cálculo



Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 1

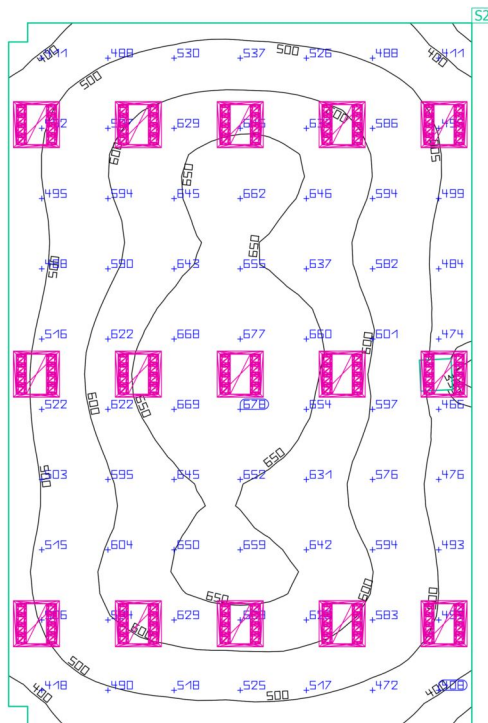
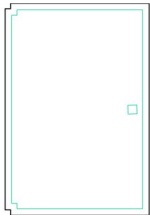
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Local 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.300 m	567 lx (≥ 500 lx) ✓	345 lx	681 lx	0.61	0.51	S2

Perfil de uso: Salas de venta, Área de la caja

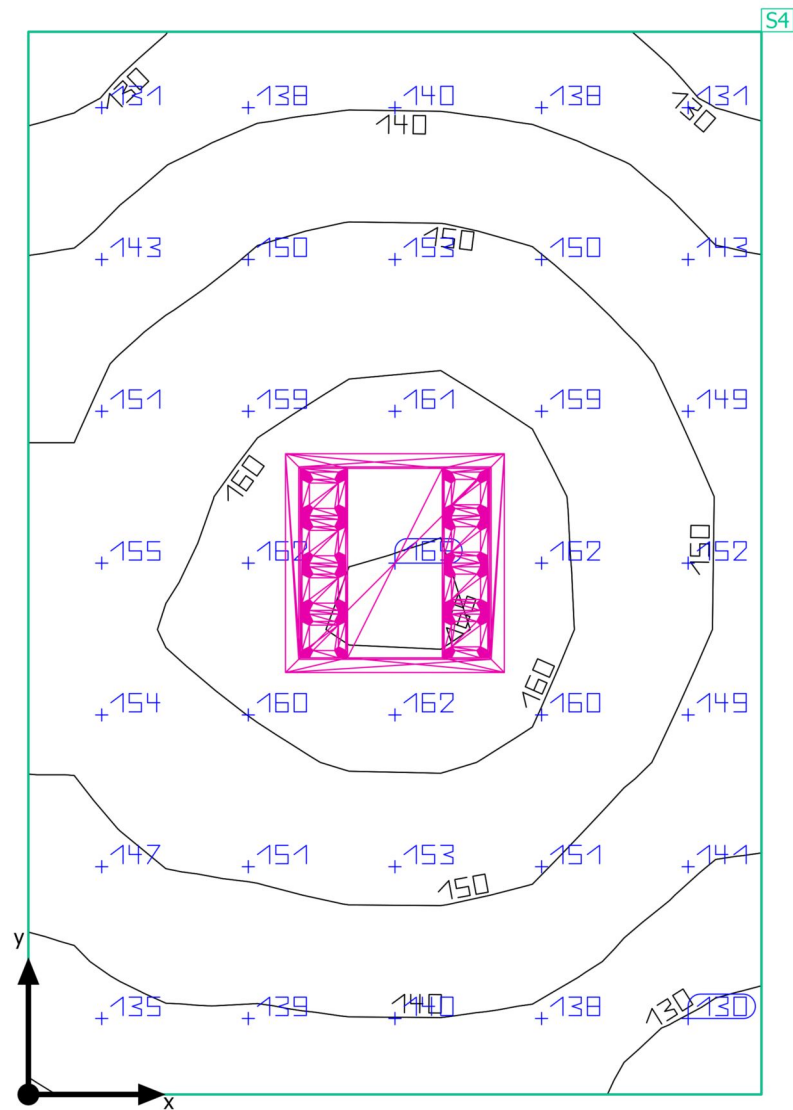
Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 1
Plano útil (Local 1)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Local 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.300 m	567 lx (≥ 500 lx) ✓	345 lx	681 lx	0.61	0.51	S2

Perfil de uso: Salas de venta, Área de la caja

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 2

Resumen

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 2

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	149 lx	≥ 100 lx	✓	S4
	g ₁	0.84	-	-	S4
Valores de consumo	Consumo	30 kWh/a	máx. 250 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	4.66 W/m ²	-	-	
		3.13 W/m ² /100 lx	-	-	

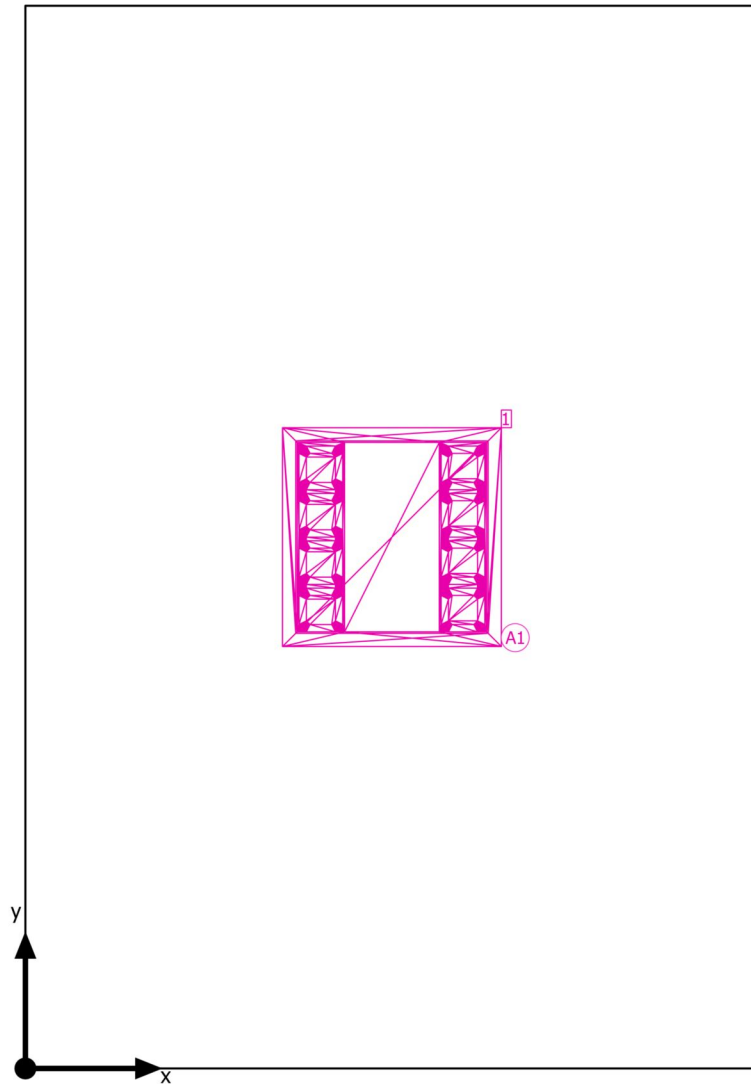
Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Lista de luminarias

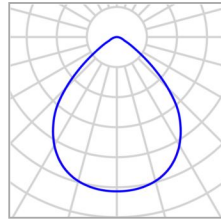
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm	125.9 lm/W

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 2

Plano de situación de luminarias



Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 2

Plano de situación de luminarias

Fabricante	PHILIPS	P	27.0 W
Nombre del artículo	RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	Φ Luminaria	3400 lm
Lámpara	1x LED34S/930/-		

1 x Philips RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.000 m / 1.450 m / 3.500 m	1.000 m	1.450 m	3.500 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.000 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 2.900 m				
Organización	A1				

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 2

Lista de luminarias Φ_{total}

3400 lm

 P_{total}

27.0 W

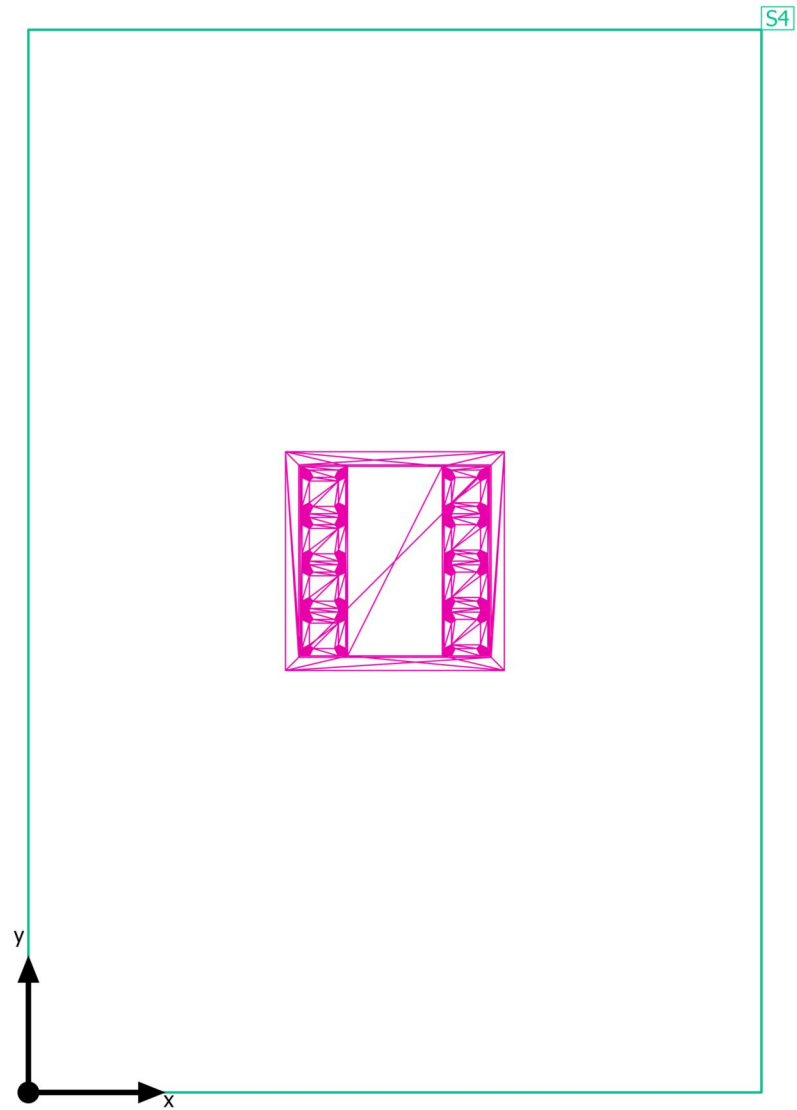
Rendimiento lumínico

125.9 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm	125.9 lm/W

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 2

Objetos de cálculo



Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 2

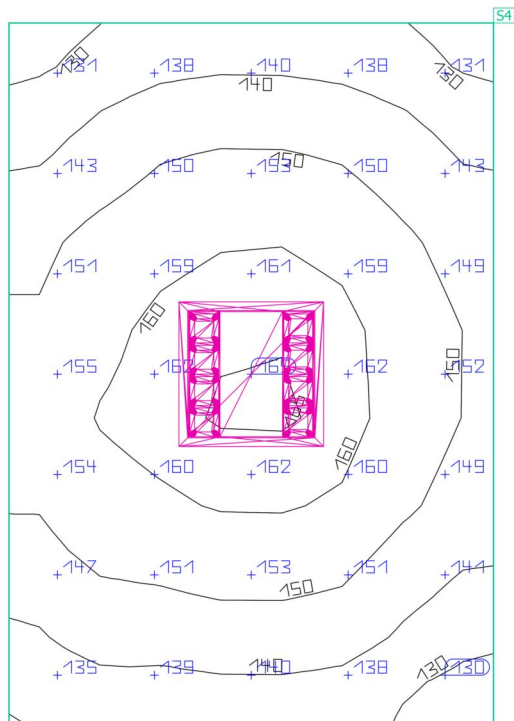
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Local 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	149 lx (≥ 100 lx) ✓	125 lx	165 lx	0.84	0.76	S4

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 2

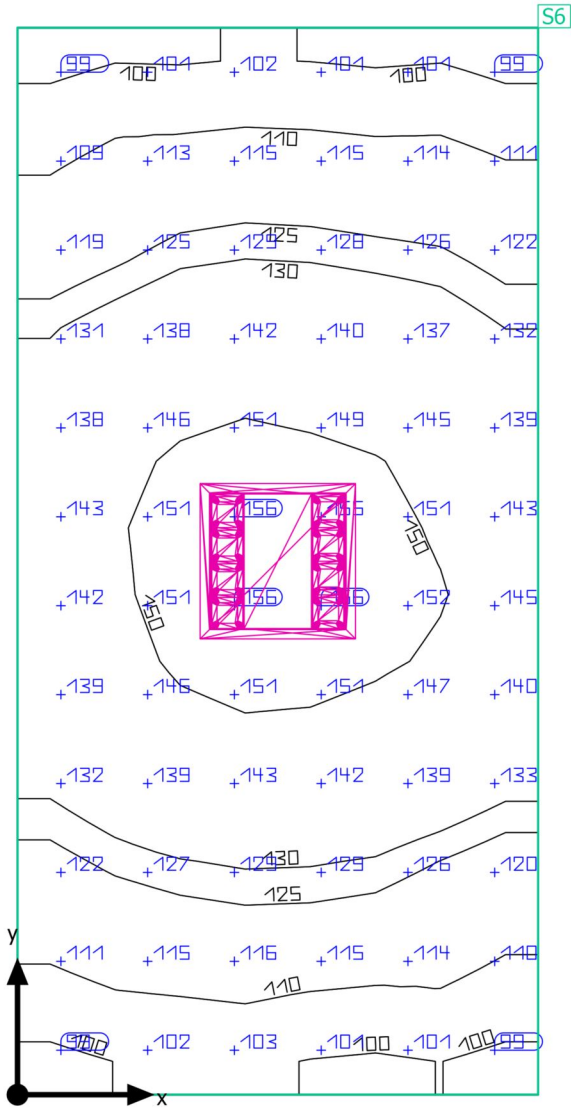
Plano útil (Local 2)

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Local 2)	149 lx	125 lx	165 lx	0.84	0.76	S4
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 100 lx					
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 3

Resumen



Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 3

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	129 lx	≥ 100 lx	✓	S6
	g ₁	0.75	-	-	S6
Valores de consumo	Consumo	30 kWh/a	máx. 300 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	3.29 W/m ²	-	-	
		2.56 W/m ² /100 lx	-	-	

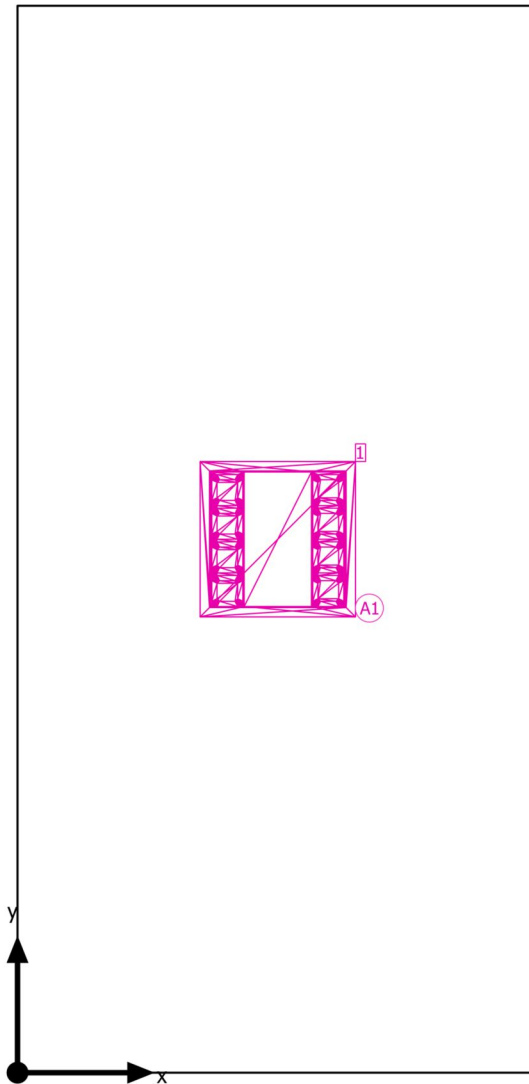
Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm	125.9 lm/W

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 3

Plano de situación de luminarias



Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 3

Plano de situación de luminarias

Fabricante	PHILIPS	P	27.0 W
Nombre del artículo	RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	Φ Luminaria	3400 lm
Lámpara	1x LED34S/930/-		

1 x Philips RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.000 m / 2.050 m / 3.500 m	1.000 m	2.050 m	3.500 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.000 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 4.100 m				
Organización	A1				

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 3

Lista de luminarias Φ_{total}

3400 lm

 P_{total}

27.0 W

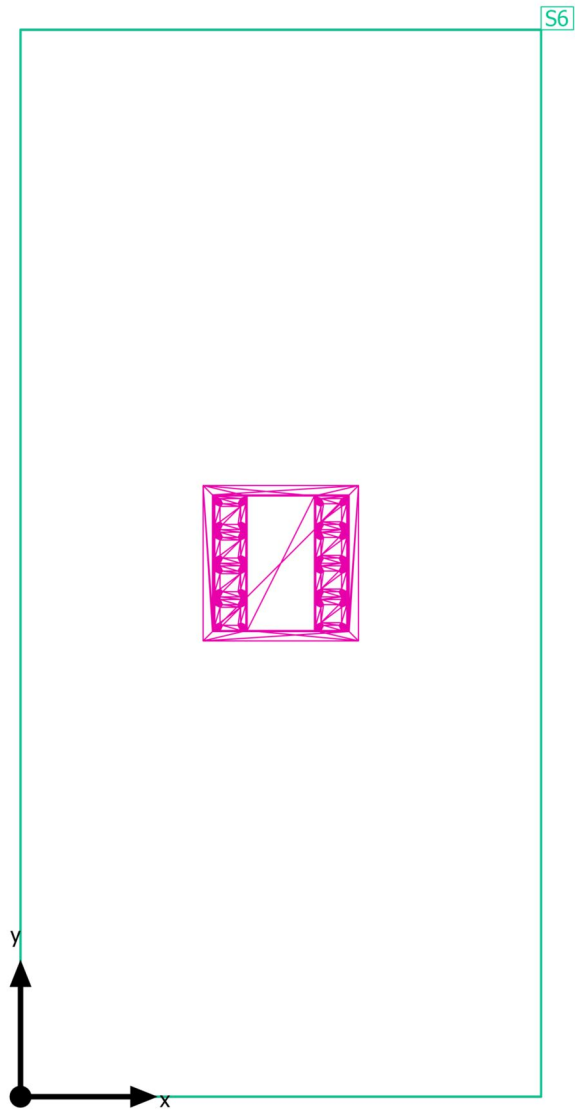
Rendimiento lumínico

125.9 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm	125.9 lm/W

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 3

Objetos de cálculo



Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 3

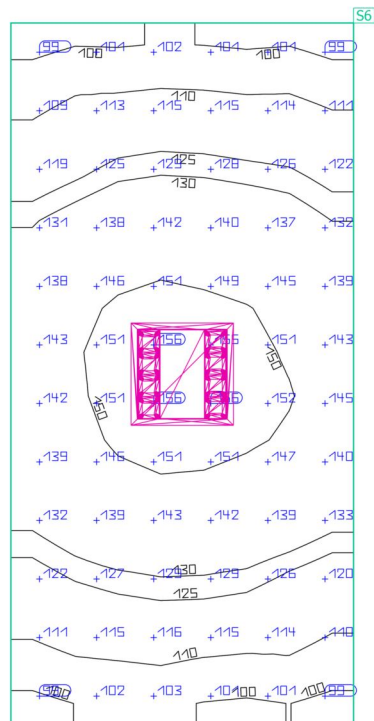
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Local 3) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	129 lx (≥ 100 lx) ✓	96.9 lx	156 lx	0.75	0.62	S6

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

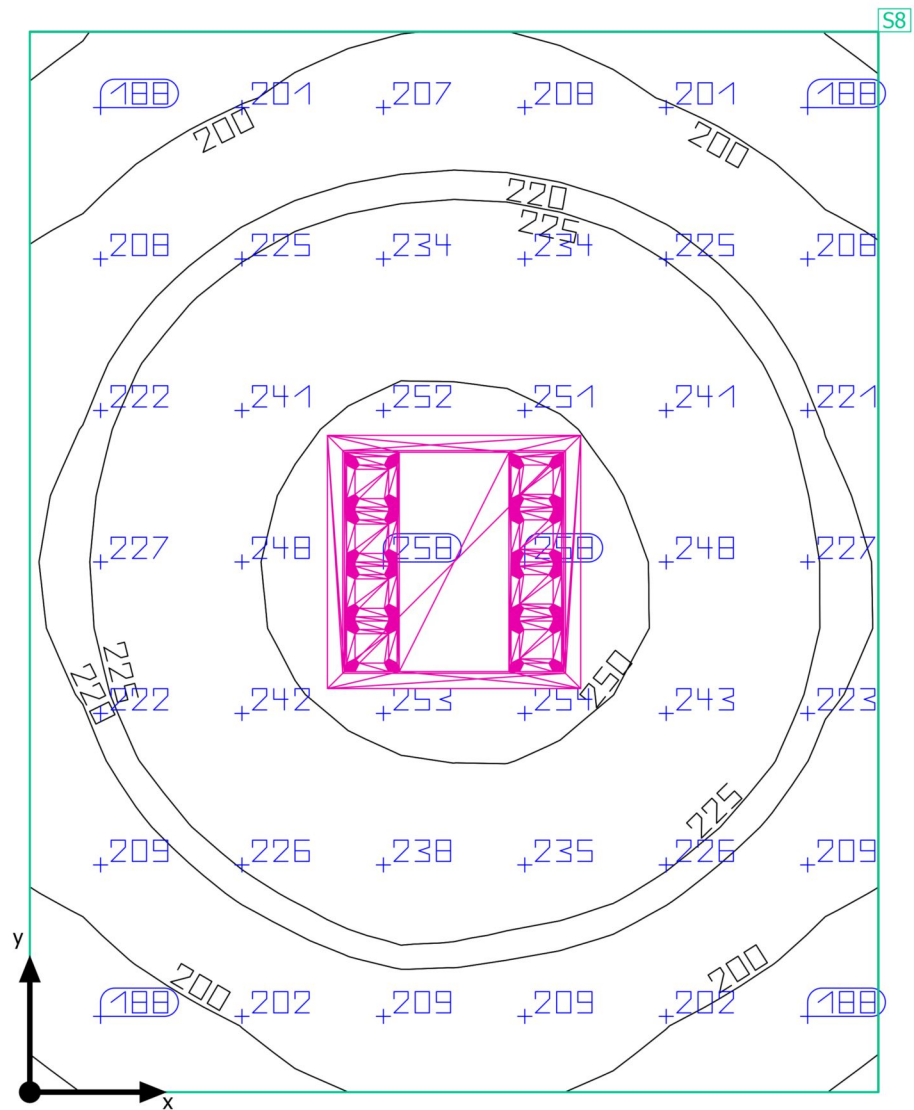
Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 3

Plano útil (Local 3)

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Local 3)	129 lx	96.9 lx	156 lx	0.75	0.62	S6
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 100 lx					
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 4

Resumen

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 4

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	224 lx	≥ 200 lx	✓	S8
	g ₁	0.80	-	-	S8
Valores de consumo	Consumo	[14 - 22] kWh/a	máx. 200 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	5.40 W/m ²	-	-	
		2.41 W/m ² /100 lx	-	-	

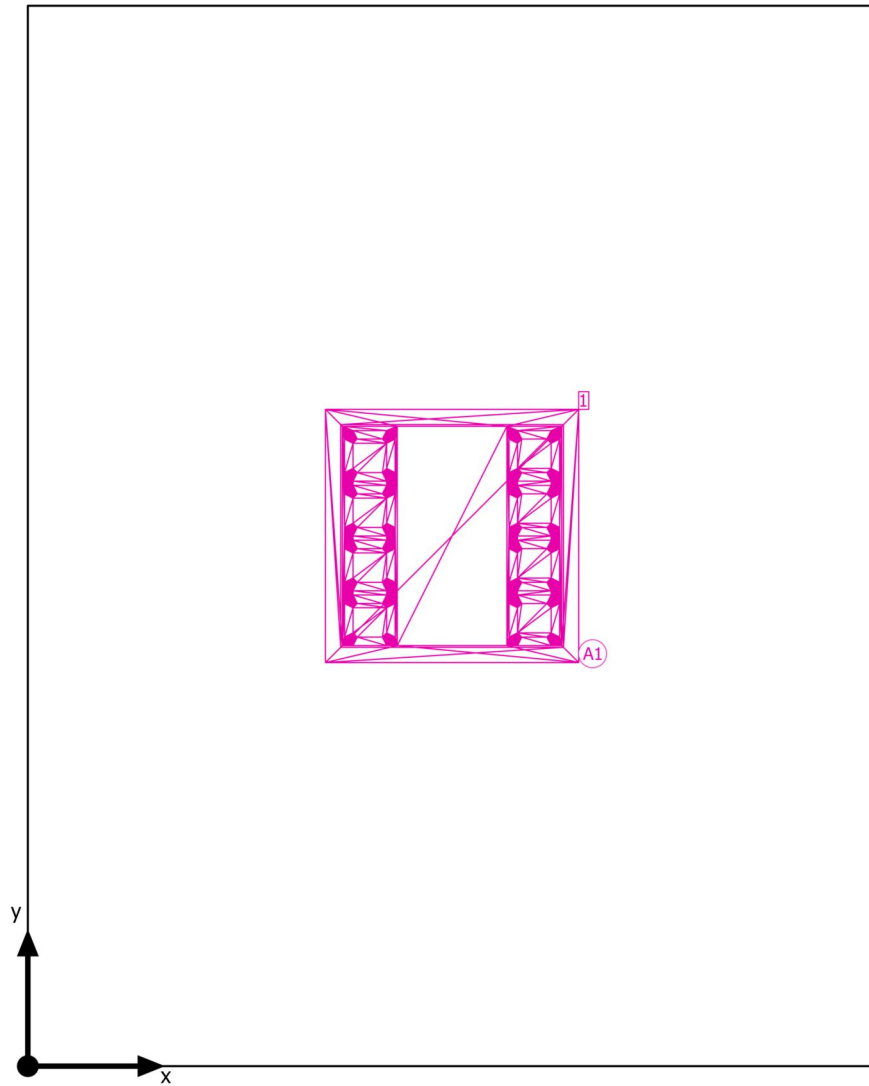
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm	125.9 lm/W

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 4

Plano de situación de luminarias



Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 4

Plano de situación de luminarias

Fabricante	PHILIPS	P	27.0 W
Nombre del artículo	RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	Φ Luminaria	3400 lm
Lámpara	1x LED34S/930/-		

1 x Philips RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.000 m / 1.250 m / 3.500 m	1.000 m	1.250 m	3.500 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.000 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 2.500 m				
Organización	A1				

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 4

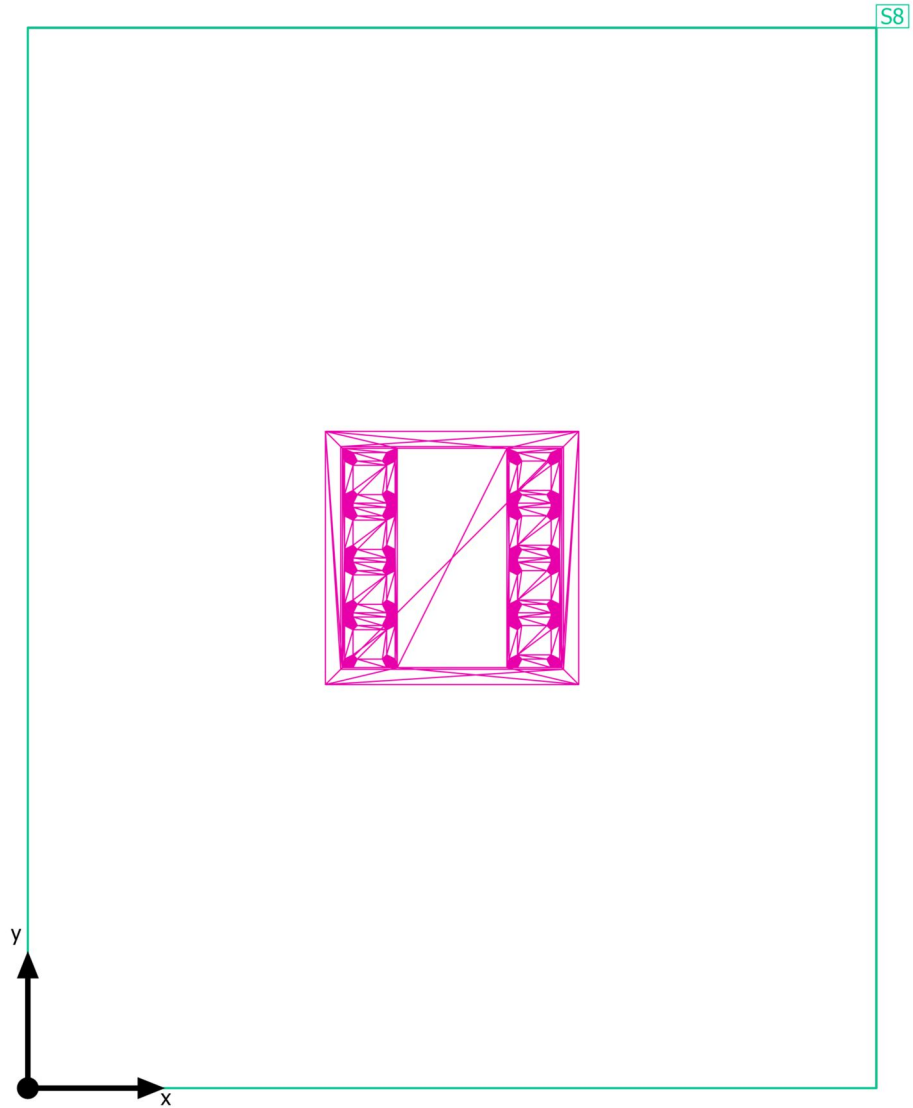
Lista de luminarias

Φ_{total} 3400 lm	P_{total} 27.0 W	Rendimiento lumínico 125.9 lm/W
---------------------------	-----------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm	125.9 lm/W

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 4

Objetos de cálculo



Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 4

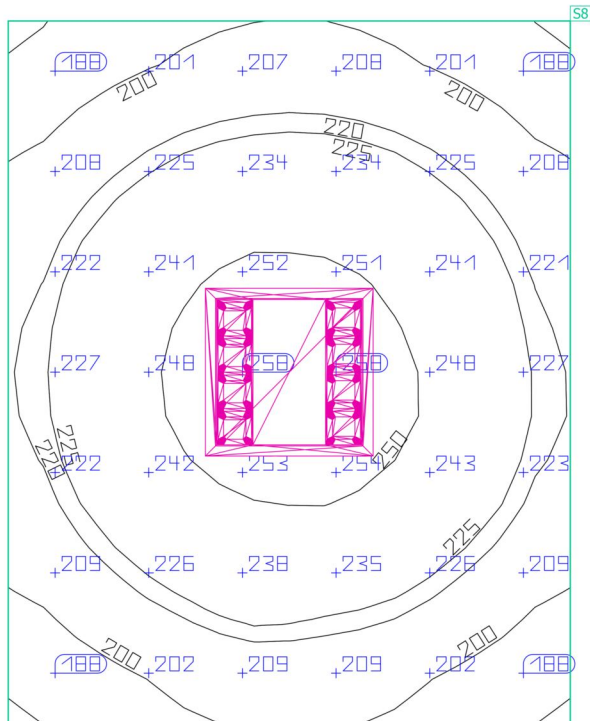
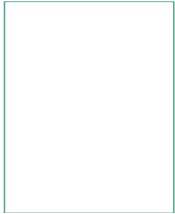
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Local 4) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	224 lx (≥ 200 lx) ✓	179 lx	259 lx	0.80	0.69	58

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 4
Plano útil (Local 4)

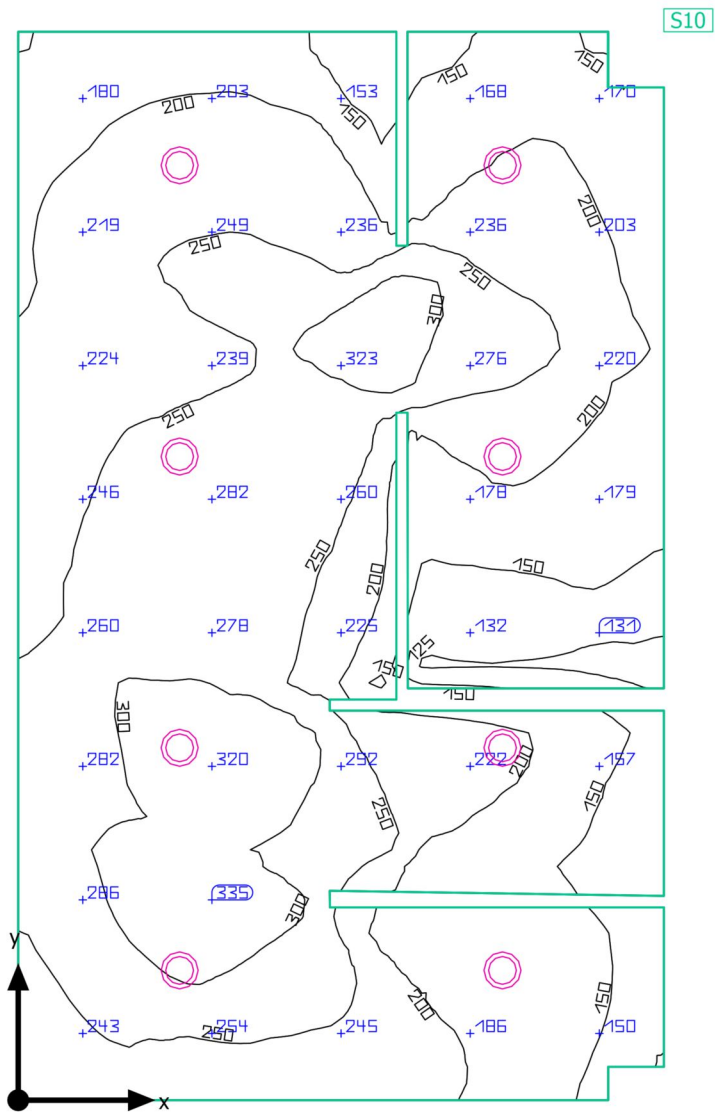


Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Local 4)	224 lx	179 lx	259 lx	0.80	0.69	S8
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 200 lx					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 5

Resumen



Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 5

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	225 lx	≥ 200 lx	✓	S10
	g ₁	0.50	-	-	S10
Valores de consumo	Consumo	[37 - 59] kWh/a	máx. 500 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	5.34 W/m ²	-	-	
		2.37 W/m ² /100 lx	-	-	

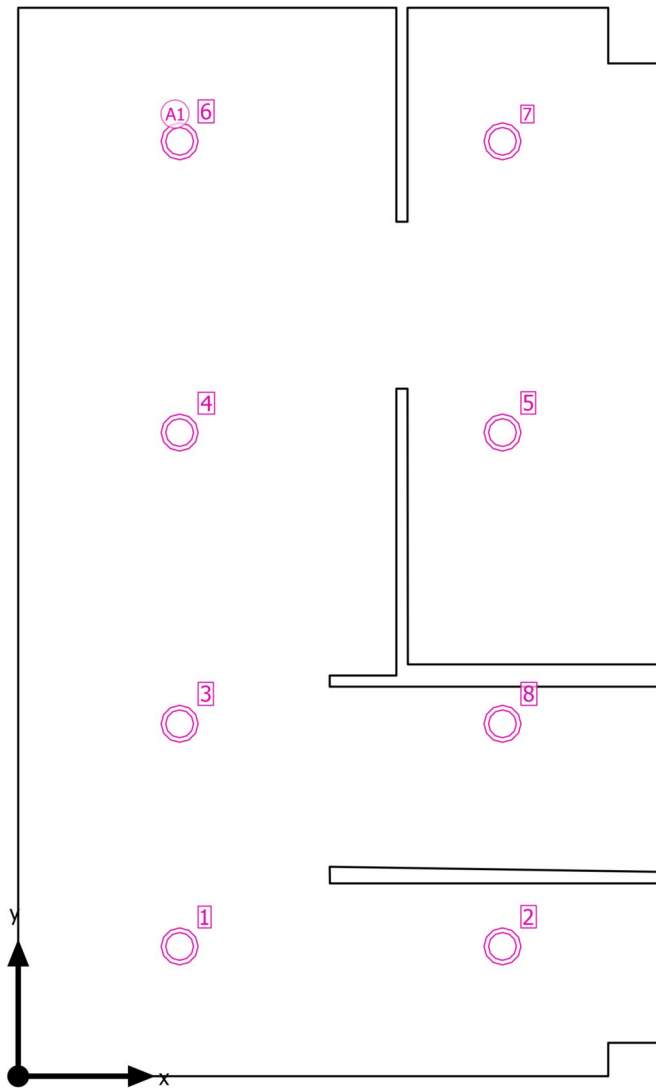
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Lista de luminarias

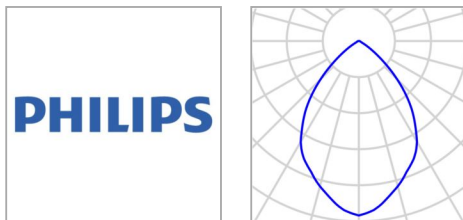
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
8	PHILIPS		DN460B PSD-VLC-E P 1 xLED11S/840 C P	9.0 W	1124 lm	124.9 lm/W

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 5

Plano de situación de luminarias



Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 5

Plano de situación de luminarias

Fabricante	PHILIPS	P	9.0 W
Nombre del artículo	DN460B PSD-VLC-E P 1 xLED11S/840 C P	Φ Luminaria	1124 lm
Lámpara	1x LED11S/840/-		

8 x Philips DN460B PSD-VLC-E P 1 xLED11S/840 C P

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.725 m / 0.583 m / 3.577 m	0.725 m	0.583 m	3.577 m	1
		2.175 m	0.583 m	3.577 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	0.725 m	1.583 m	3.577 m	3
		0.725 m	2.892 m	3.577 m	4
Dirección Y	4 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	2.175 m	2.892 m	3.577 m	5
		0.725 m	4.200 m	3.577 m	6
Organización	A1	2.175 m	4.200 m	3.577 m	7
		2.175 m	1.583 m	3.577 m	8

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 5

Lista de luminarias Φ_{total}

8992 lm

 P_{total}

72.0 W

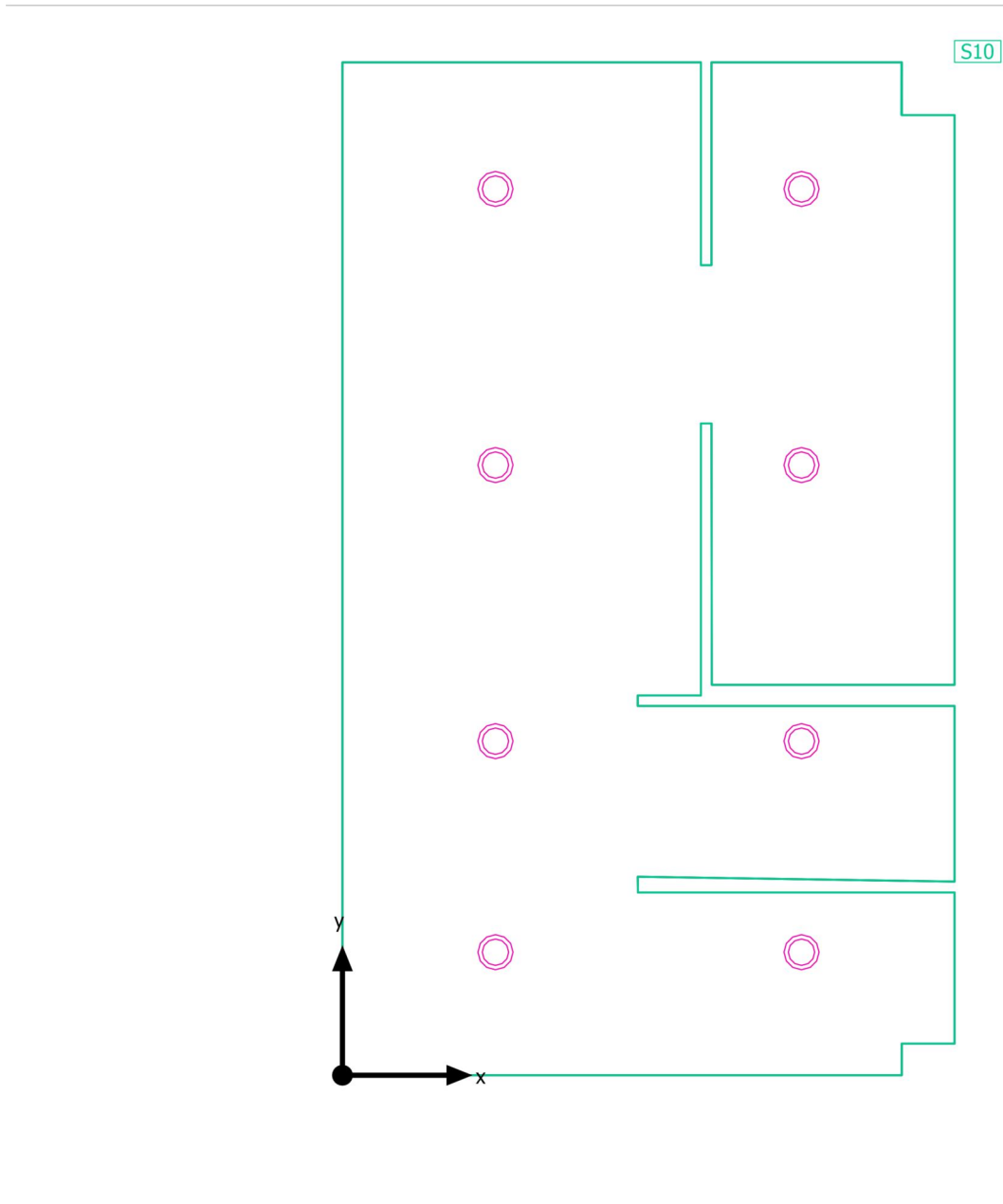
Rendimiento lumínico

124.9 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
8	PHILIPS		DN460B PSD-VLC-E P 1 xLED11S/840 C P	9.0 W	1124 lm	124.9 lm/W

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 5

Objetos de cálculo



Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 5

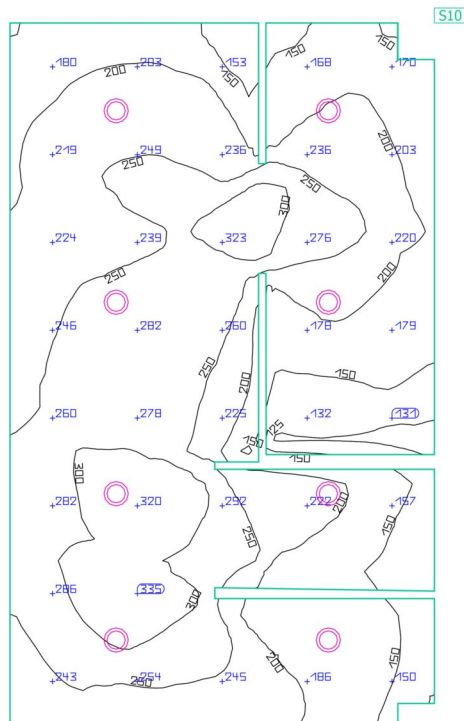
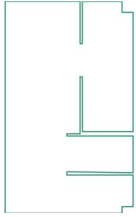
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Local 5) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	225 lx (≥ 200 lx) ✓	113 lx	337 lx	0.50	0.34	S10

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 5

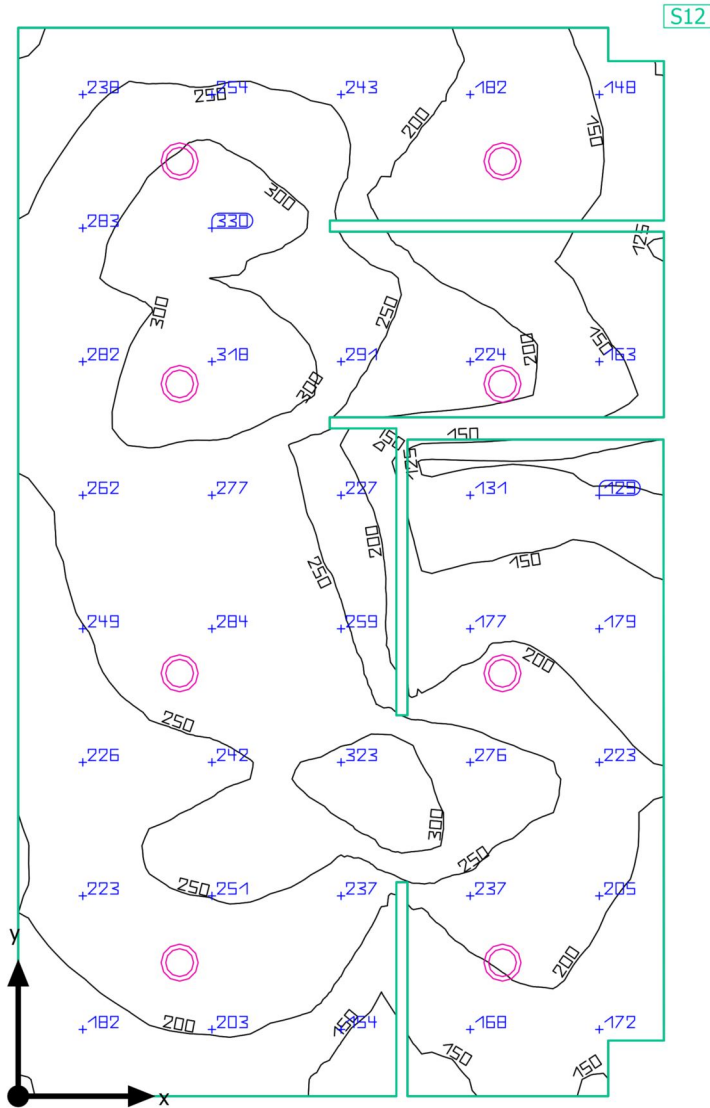
Plano útil (Local 5)

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Local 5) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	225 lx (≥ 200 lx) ✓	113 lx	337 lx	0.50	0.34	S10

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 6

Resumen



Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 6

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	226 lx	≥ 200 lx	✓	S12
	g ₁	0.50	-	-	S12
Valores de consumo	Consumo	[37 - 59] kWh/a	máx. 500 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	5.33 W/m ²	-	-	
		2.36 W/m ² /100 lx	-	-	

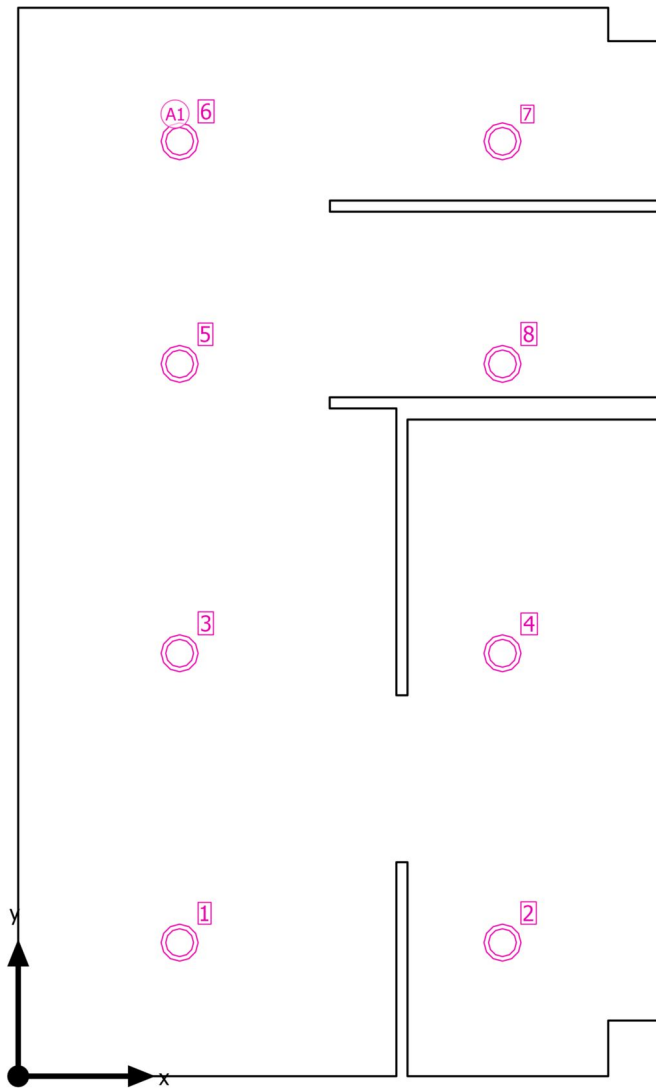
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Lista de luminarias

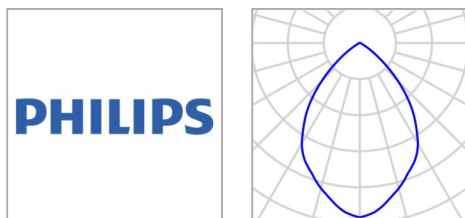
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
8	PHILIPS		DN460B PSD-VLC-E P 1 xLED11S/840 C P	9.0 W	1124 lm	124.9 lm/W

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 6

Plano de situación de luminarias



Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 6

Plano de situación de luminarias

Fabricante	PHILIPS	P	9.0 W
Nombre del artículo	DN460B PSD-VLC-E P 1 xLED11S/840 C P	Φ Luminaria	1124 lm
Lámpara	1x LED11S/840/-		

8 x Philips DN460B PSD-VLC-E P 1 xLED11S/840 C P

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.725 m / 0.600 m / 3.577 m	0.725 m	0.600 m	3.577 m	1
		2.175 m	0.600 m	3.577 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	0.725 m	1.900 m	3.577 m	3
		2.175 m	1.900 m	3.577 m	4
Dirección Y	4 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	0.725 m	3.200 m	3.577 m	5
		0.725 m	4.200 m	3.577 m	6
Organización	A1	2.175 m	4.200 m	3.577 m	7
		2.175 m	3.200 m	3.577 m	8

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 6

Lista de luminarias Φ_{total}

8992 lm

 P_{total}

72.0 W

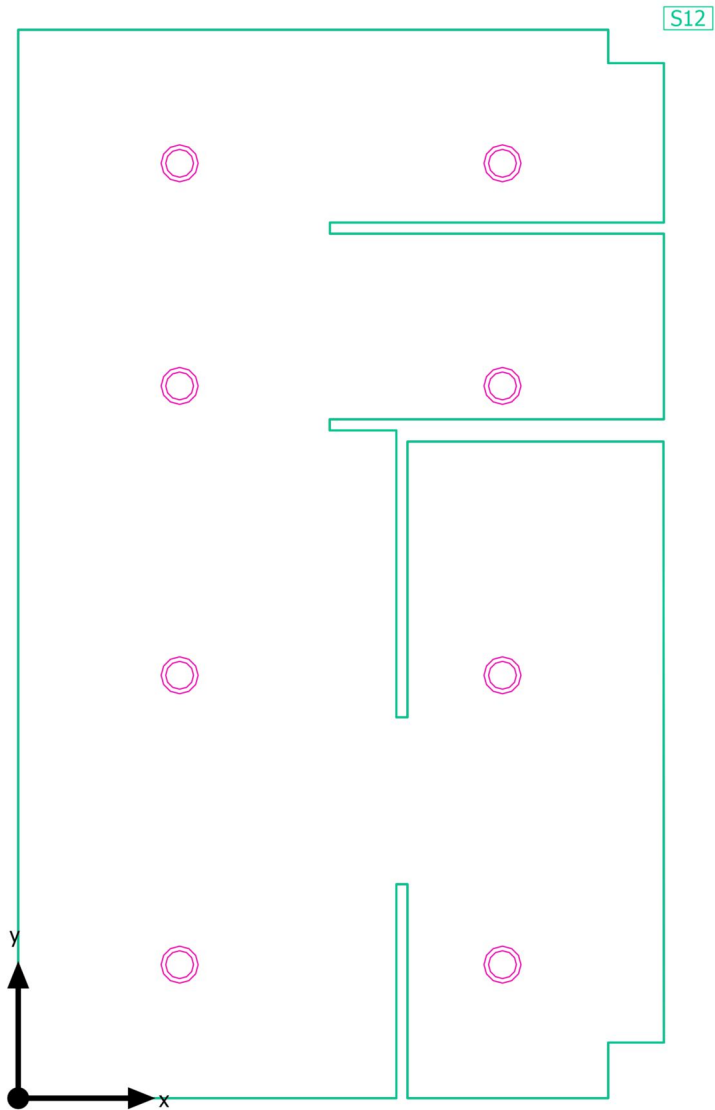
Rendimiento lumínico

124.9 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
8	PHILIPS		DN460B PSD-VLC-E P 1 xLED11S/840 C P	9.0 W	1124 lm	124.9 lm/W

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 6

Objetos de cálculo



Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 6

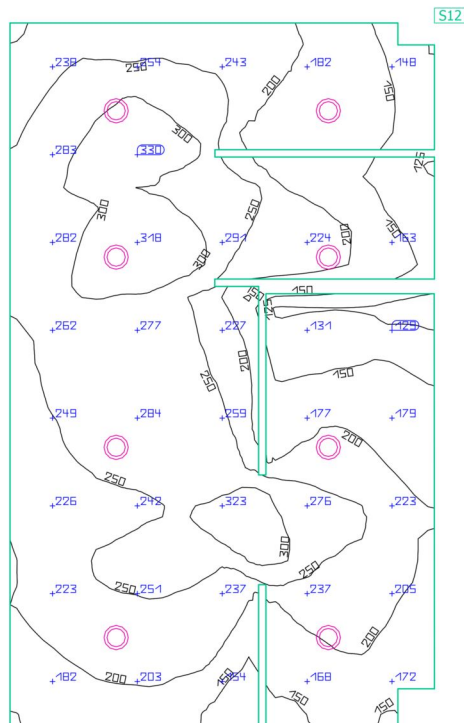
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Local 6) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	226 lx (≥ 200 lx) ✓	113 lx	335 lx	0.50	0.34	S12

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 2 · Planta (nivel) 1 · Local 6
Plano útil (Local 6)

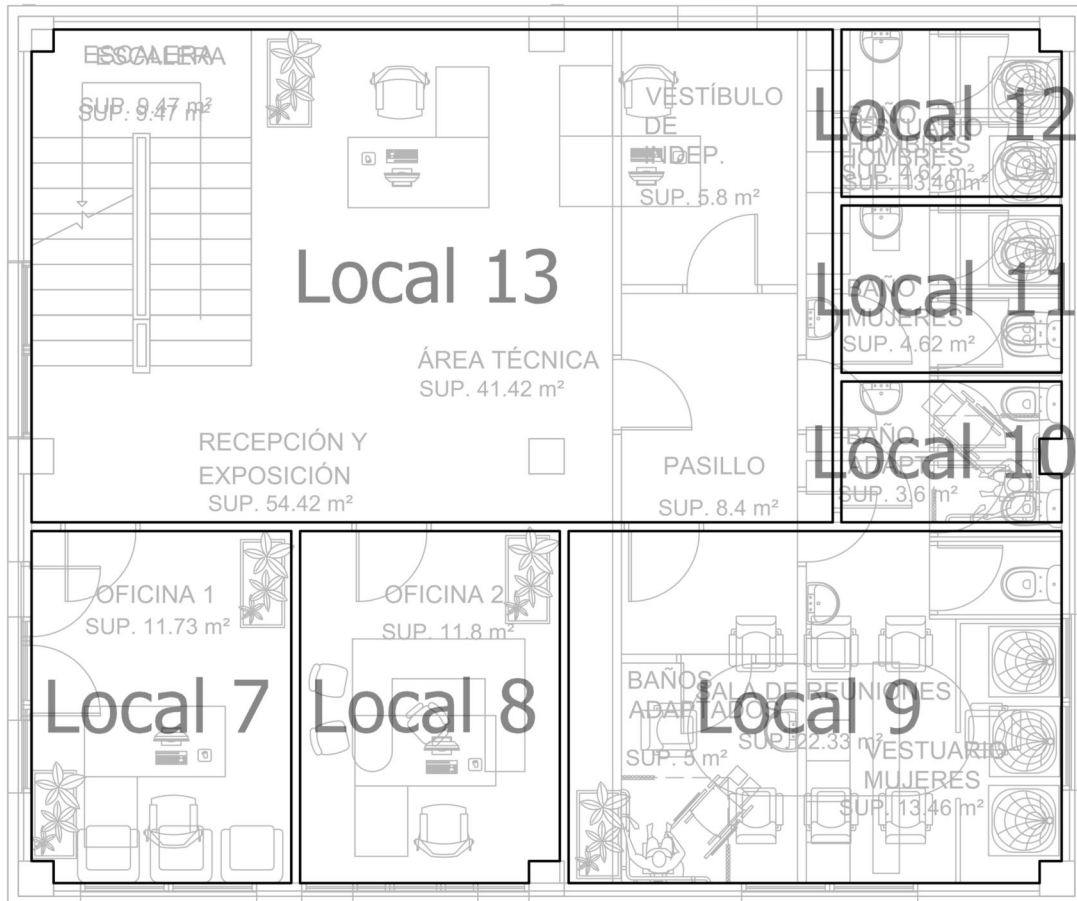


Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Local 6) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	226 lx (≥ 200 lx) ✓	113 lx	335 lx	0.50	0.34	S12

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 2 · Planta (nivel) 2

Lista de locales (Evaluación energética)



Edificación 2 · Planta (nivel) 2

Lista de locales (Evaluación energética)

Local 7

P_{total} 108.0 W	A_{Local} 11.74 m ²	Potencia específica de conexión 9.20 W/m ² = 1.83 W/m ² /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 503 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm

Local 8

P_{total} 108.0 W	A_{Local} 11.71 m ²	Potencia específica de conexión 9.22 W/m ² = 1.79 W/m ² /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 515 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm

Local 9

P_{total} 162.0 W	A_{Local} 22.34 m ²	Potencia específica de conexión 7.25 W/m ² = 1.45 W/m ² /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 501 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm

Edificación 2 · Planta (nivel) 2

Lista de locales (Evaluación energética)

Local 10

P_{total} 27.0 W	A_{Local} 3.90 m ²	Potencia específica de conexión 6.92 W/m ² = 2.98 W/m ² /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 233 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm

Local 11

P_{total} 27.0 W	A_{Local} 4.75 m ²	Potencia específica de conexión 5.68 W/m ² = 2.49 W/m ² /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 228 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm

Local 12

P_{total} 27.0 W	A_{Local} 4.69 m ²	Potencia específica de conexión 5.76 W/m ² = 2.53 W/m ² /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 228 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm

Edificación 2 · Planta (nivel) 2

Lista de locales (Evaluación energética)

Local 13

P_{total} 324.0 W	A_{Local} 50.90 m ²	Potencia específica de conexión 6.37 W/m ² = 1.23 W/m ² /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 517 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
12	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm

Edificación 2 · Planta (nivel) 2

Lista de luminarias Φ_{total}

98600 lm

 P_{total}

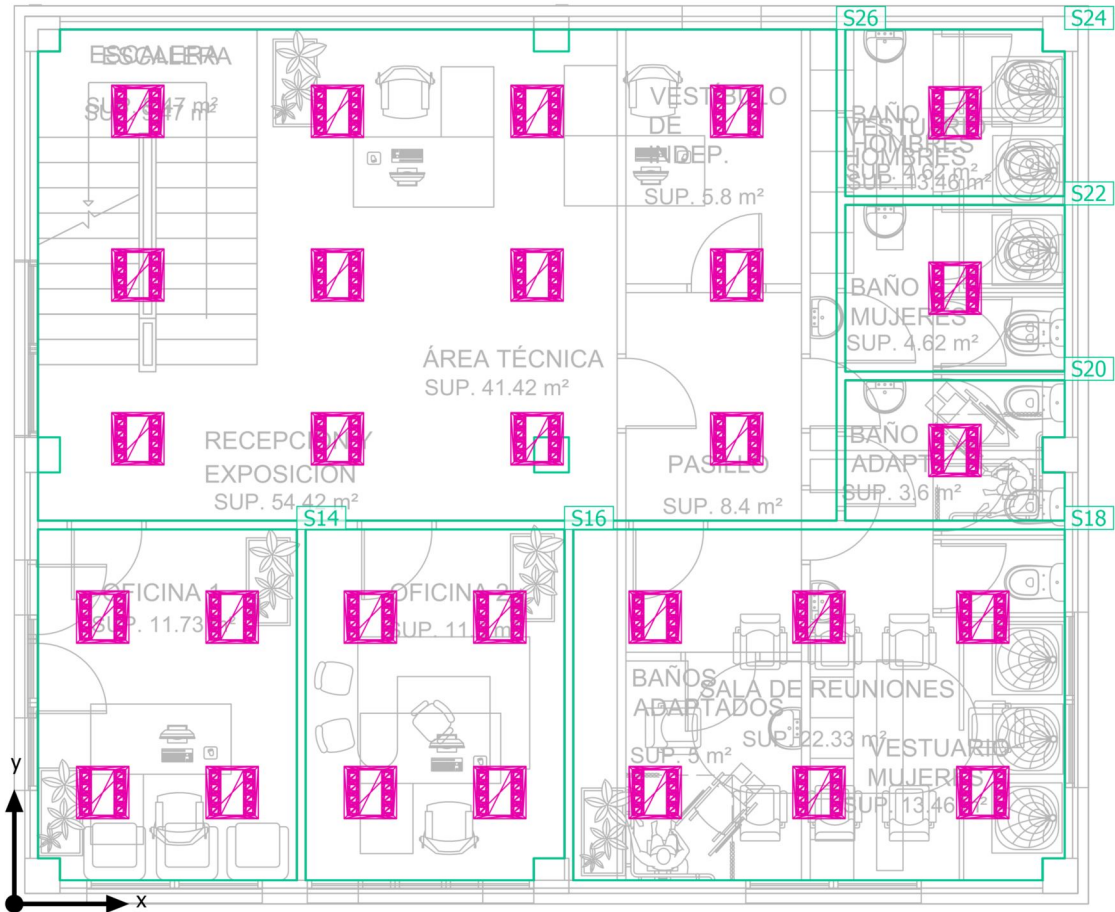
783.0 W

Rendimiento lumínico

125.9 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
29	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm	125.9 lm/W

Edificación 2 · Planta (nivel) 2
Objetos de cálculo



Edificación 2 · Planta (nivel) 2

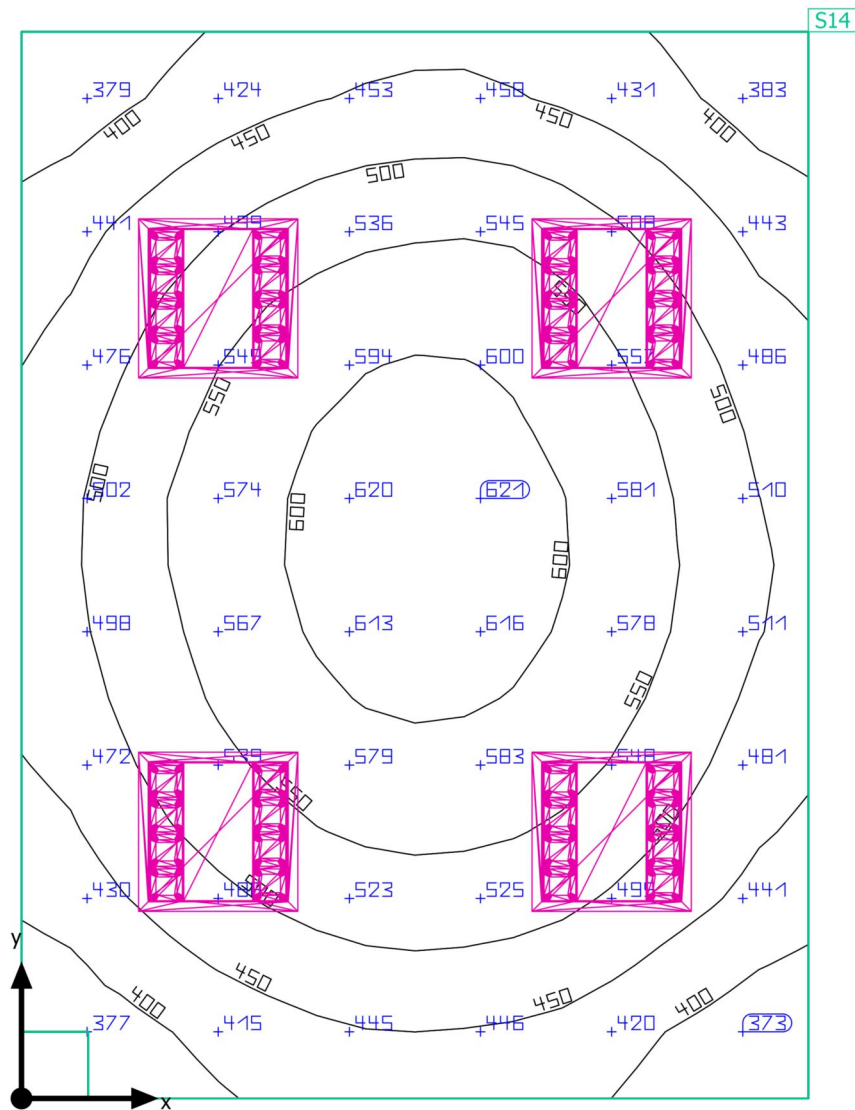
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Local 7) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	503 lx (≥ 500 lx) ✓	351 lx	627 lx	0.70	0.56	S14
Plano útil (Local 8) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	515 lx (≥ 500 lx) ✓	356 lx	643 lx	0.69	0.55	S16
Plano útil (Local 9) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	501 lx (≥ 500 lx) ✓	299 lx	647 lx	0.60	0.46	S18
Plano útil (Local 10) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	233 lx (≥ 200 lx) ✓	121 lx	264 lx	0.52	0.46	S20
Plano útil (Local 11) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	228 lx (≥ 200 lx) ✓	178 lx	268 lx	0.78	0.66	S22
Plano útil (Local 12) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	228 lx (≥ 200 lx) ✓	176 lx	263 lx	0.77	0.67	S24
Plano útil (Local 13) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	517 lx (≥ 500 lx) ✓	263 lx	664 lx	0.51	0.40	S26

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 7

Resumen



Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 7

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	503 lx	≥ 500 lx	✓	S14
	g_1	0.70	-	-	S14
Valores de consumo	Consumo	[190 - 300] kWh/a	máx. 450 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	9.20 W/m ²	-	-	
		1.83 W/m ² /100 lx	-	-	

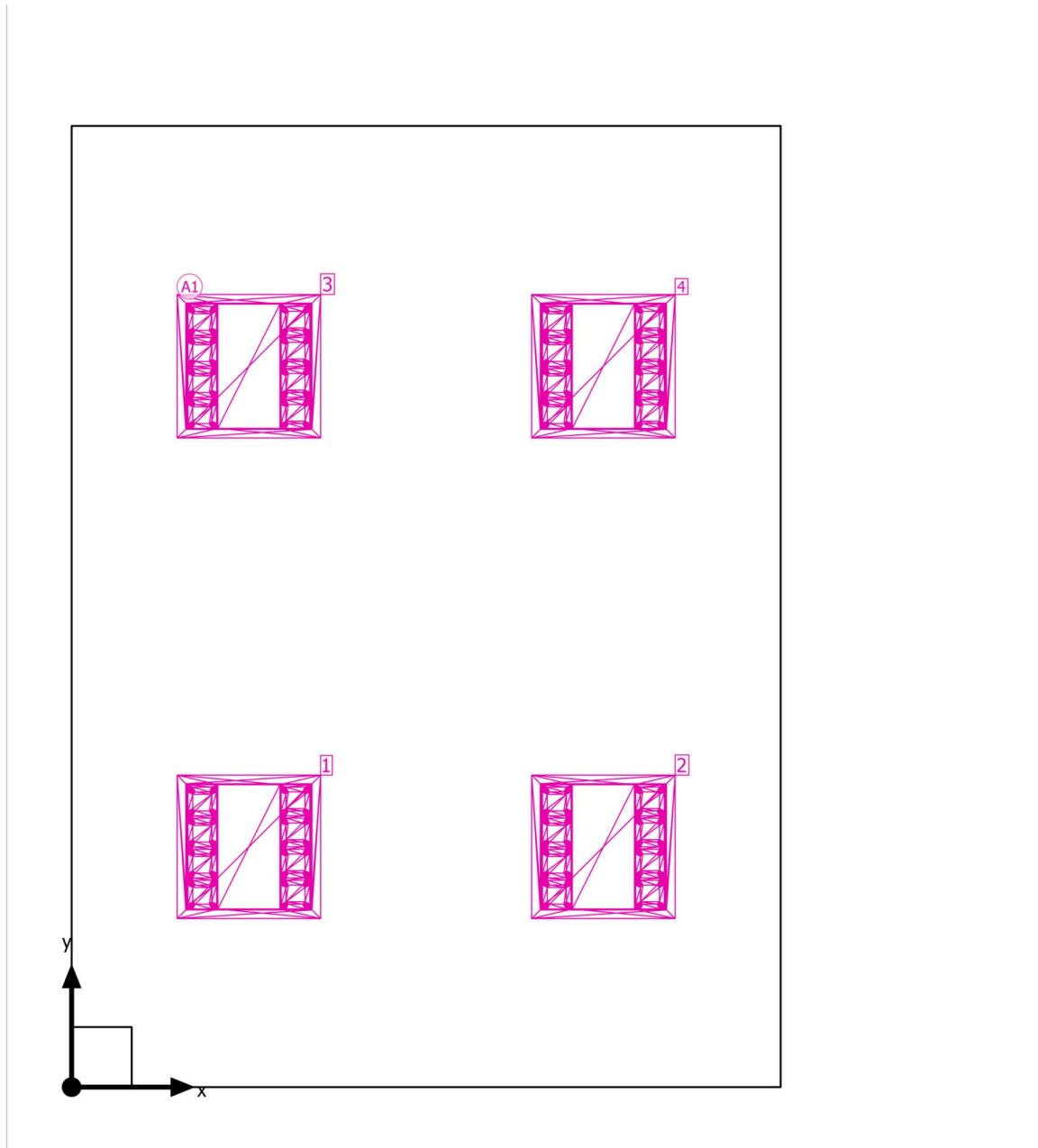
Perfil de uso: Oficinas, Puestos de trabajo CAD

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm	125.9 lm/W

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 7

Plano de situación de luminarias



Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 7

Plano de situación de luminarias

Fabricante	PHILIPS	P	27.0 W
Nombre del artículo	RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	Φ _{Luminaria}	3400 lm
Lámpara	1x LED34S/930/-		

4 x Philips RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.738 m / 1.000 m / 3.500 m	0.738 m	1.000 m	3.500 m	1
		2.213 m	1.000 m	3.500 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.475 m	0.738 m	3.000 m	3.500 m	3
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 2.000 m	2.213 m	3.000 m	3.500 m	4
Organización	A1				

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 7

Lista de luminarias Φ_{total}

13600 lm

 P_{total}

108.0 W

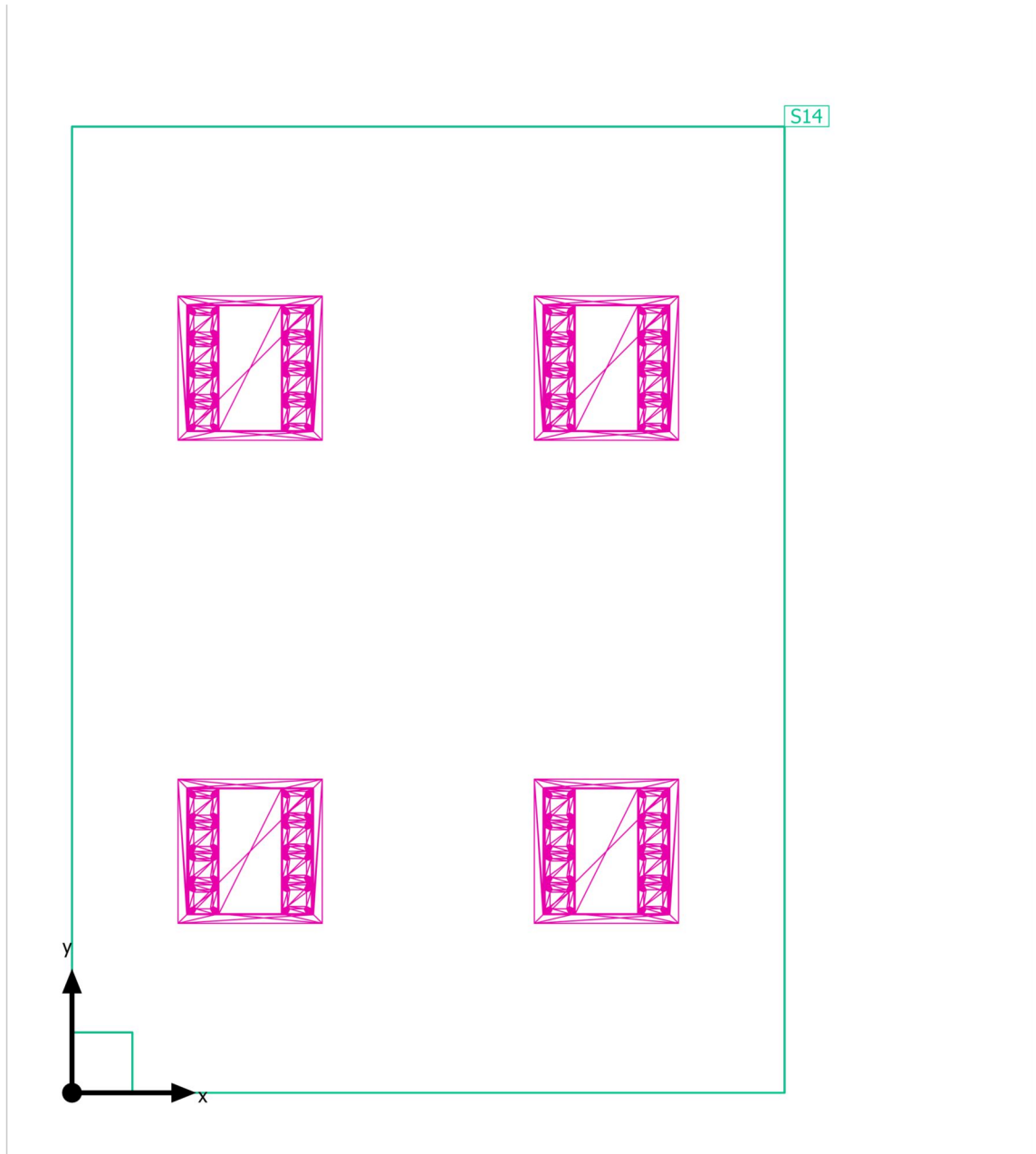
Rendimiento lumínico

125.9 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm	125.9 lm/W

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 7

Objetos de cálculo



Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 7

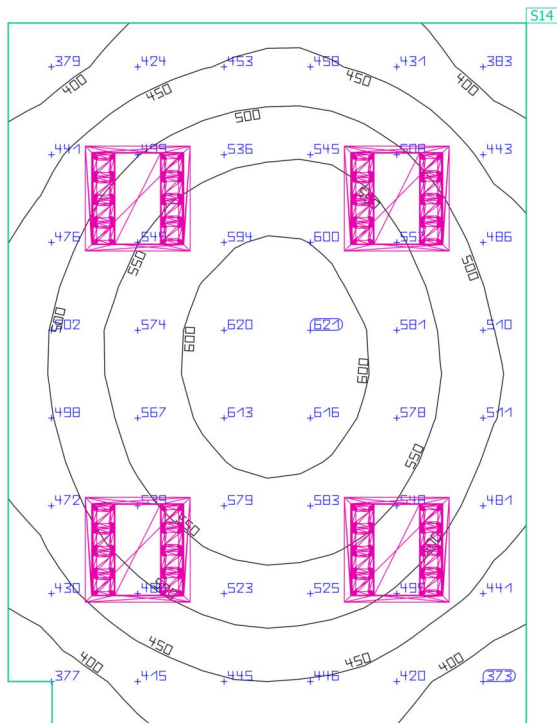
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Local 7) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	503 lx (≥ 500 lx) ✓	351 lx	627 lx	0.70	0.56	S14

Perfil de uso: Oficinas, Puestos de trabajo CAD

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 7
Plano útil (Local 7)

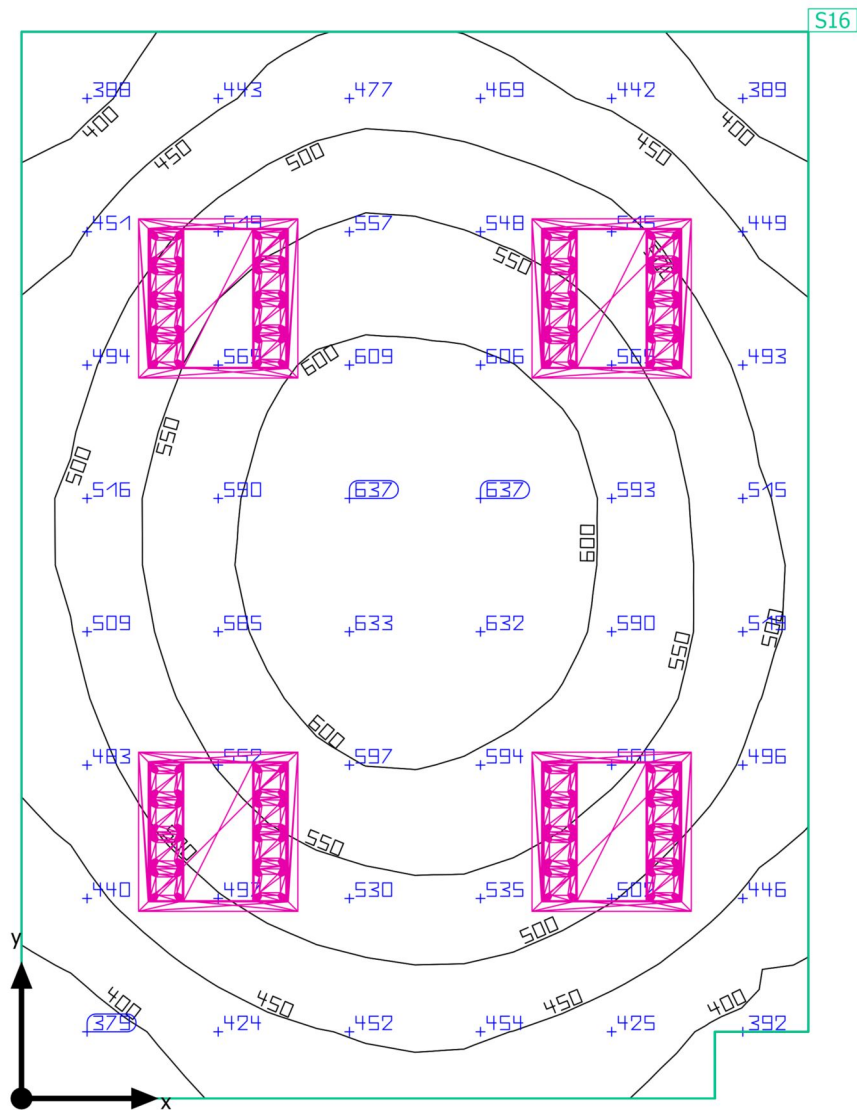


Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	$E_{m\acute{a}x}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Local 7) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	503 lx (≥ 500 lx) ✓	351 lx	627 lx	0.70	0.56	S14

Perfil de uso: Oficinas, Puestos de trabajo CAD

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 8

Resumen



Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 8

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	515 lx	≥ 500 lx	✓	S16
	g_1	0.69	-	-	S16
Valores de consumo	Consumo	[190 - 300] kWh/a	máx. 450 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	9.22 W/m ²	-	-	
		1.79 W/m ² /100 lx	-	-	

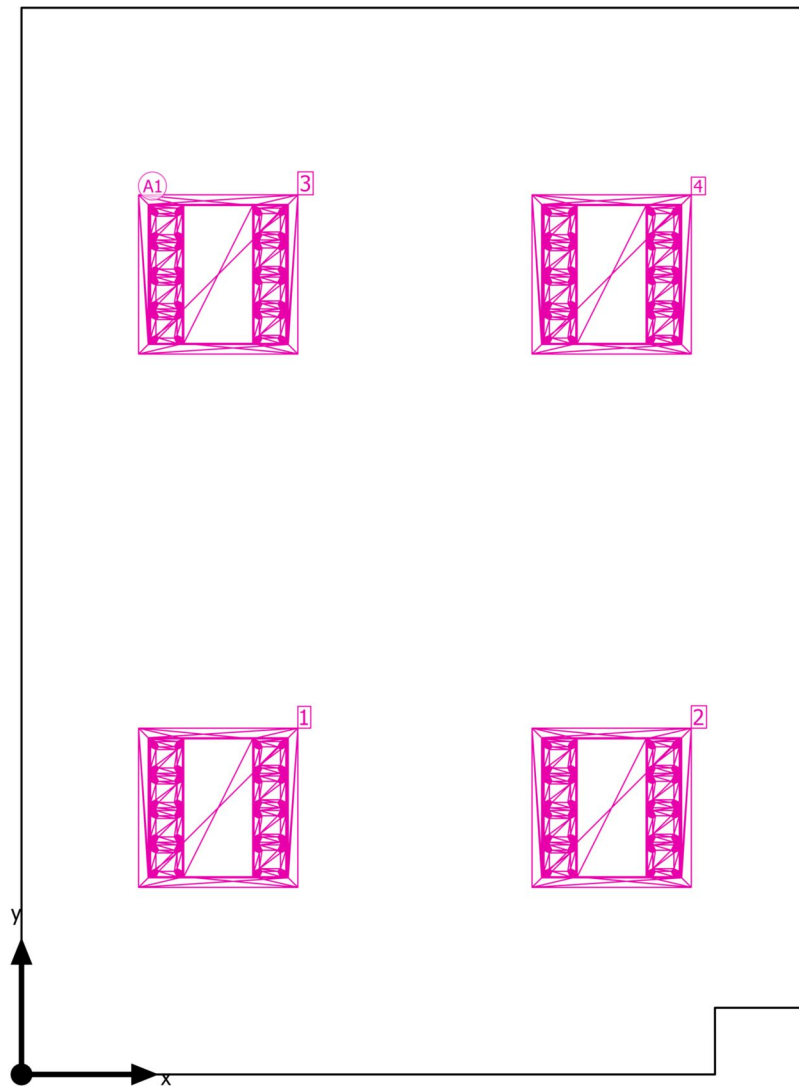
Perfil de uso: Oficinas, Puestos de trabajo CAD

Lista de luminarias

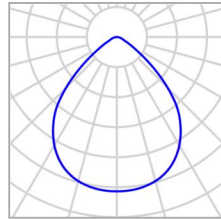
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm	125.9 lm/W

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 8

Plano de situación de luminarias



Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 8

Plano de situación de luminarias

Fabricante	PHILIPS	P	27.0 W
Nombre del artículo	RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	Φ _{Luminaria}	3400 lm
Lámpara	1x LED34S/930/-		

4 x Philips RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.738 m / 1.000 m / 3.500 m	0.738 m	1.000 m	3.500 m	1
		2.213 m	1.000 m	3.500 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.475 m	0.738 m	3.000 m	3.500 m	3
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 2.000 m	2.213 m	3.000 m	3.500 m	4
Organización	A1				

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 8

Lista de luminarias Φ_{total}

13600 lm

 P_{total}

108.0 W

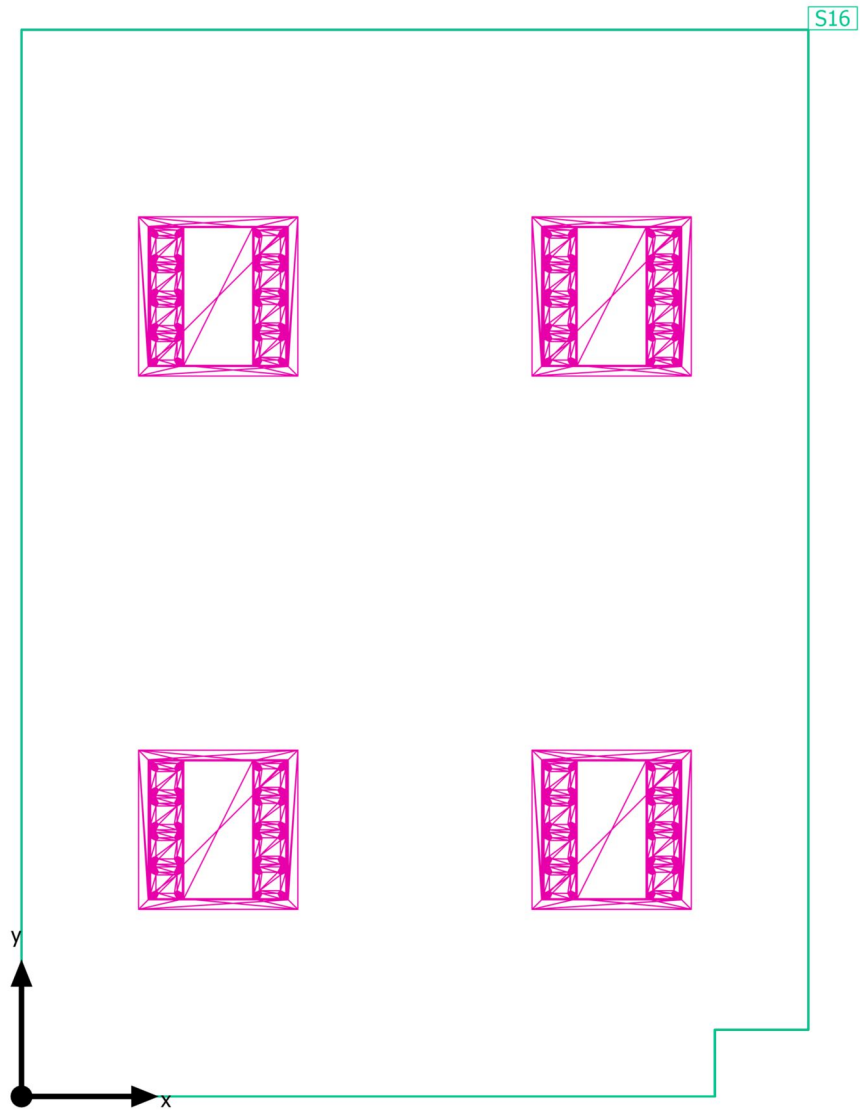
Rendimiento lumínico

125.9 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm	125.9 lm/W

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 8

Objetos de cálculo



Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 8

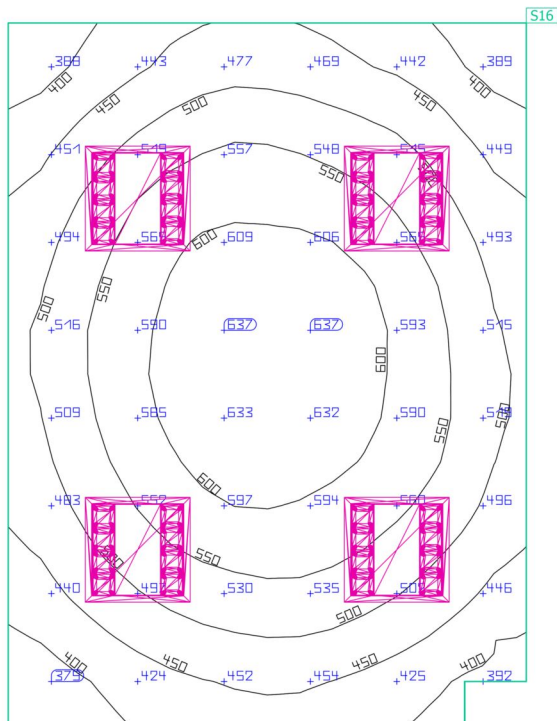
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Local 8) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	515 lx (≥ 500 lx) ✓	356 lx	643 lx	0.69	0.55	S16

Perfil de uso: Oficinas, Puestos de trabajo CAD

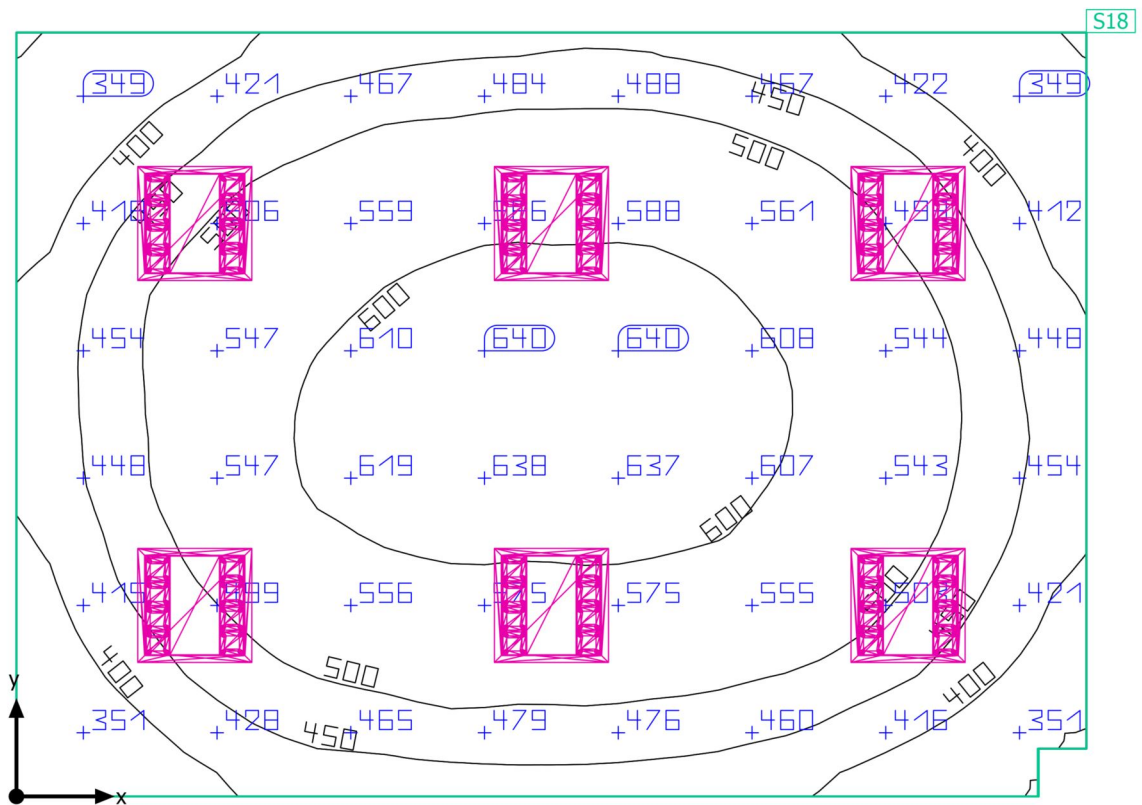
Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 8

Plano útil (Local 8)

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Local 8) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	515 lx (≥ 500 lx) ✓	356 lx	643 lx	0.69	0.55	S16

Perfil de uso: Oficinas, Puestos de trabajo CAD

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 9

Resumen

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 9

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	501 lx	≥ 500 lx	✓	S18
	g ₁	0.60	-	-	S18
Valores de consumo	Consumo	[270 - 310] kWh/a	máx. 800 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	7.25 W/m ²	-	-	
		1.45 W/m ² /100 lx	-	-	

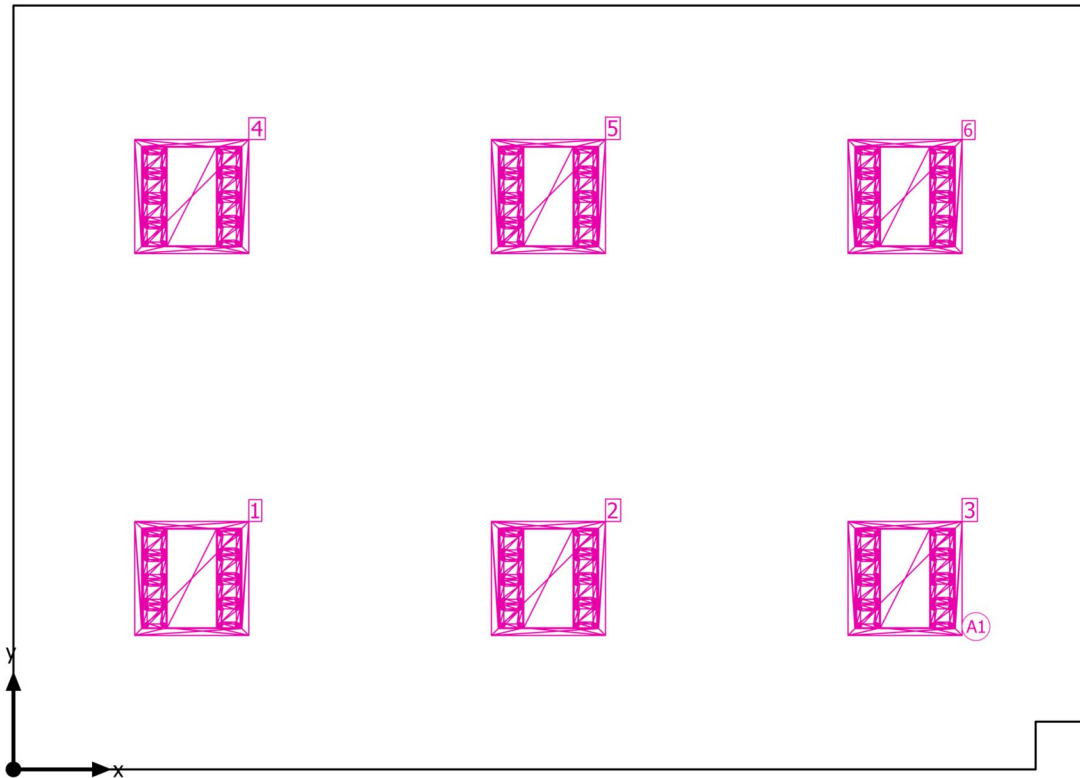
Perfil de uso: Oficinas, Salas de conferencias y reuniones

Lista de luminarias

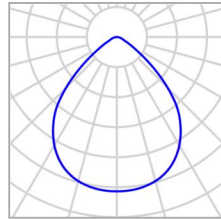
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm	125.9 lm/W

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 9

Plano de situación de luminarias



Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 9

Plano de situación de luminarias

Fabricante	PHILIPS	P	27.0 W
Nombre del artículo	RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	Φ Luminaria	3400 lm
Lámpara	1x LED34S/930/-		

6 x Philips RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.933 m / 1.000 m / 3.500 m	0.933 m	1.000 m	3.500 m	1
		2.800 m	1.000 m	3.500 m	2
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 1.867 m	4.667 m	1.000 m	3.500 m	3
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 2.000 m	0.933 m	3.000 m	3.500 m	4
		2.800 m	3.000 m	3.500 m	5
Organización	A1	4.667 m	3.000 m	3.500 m	6

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 9

Lista de luminarias Φ_{total}

20400 lm

 P_{total}

162.0 W

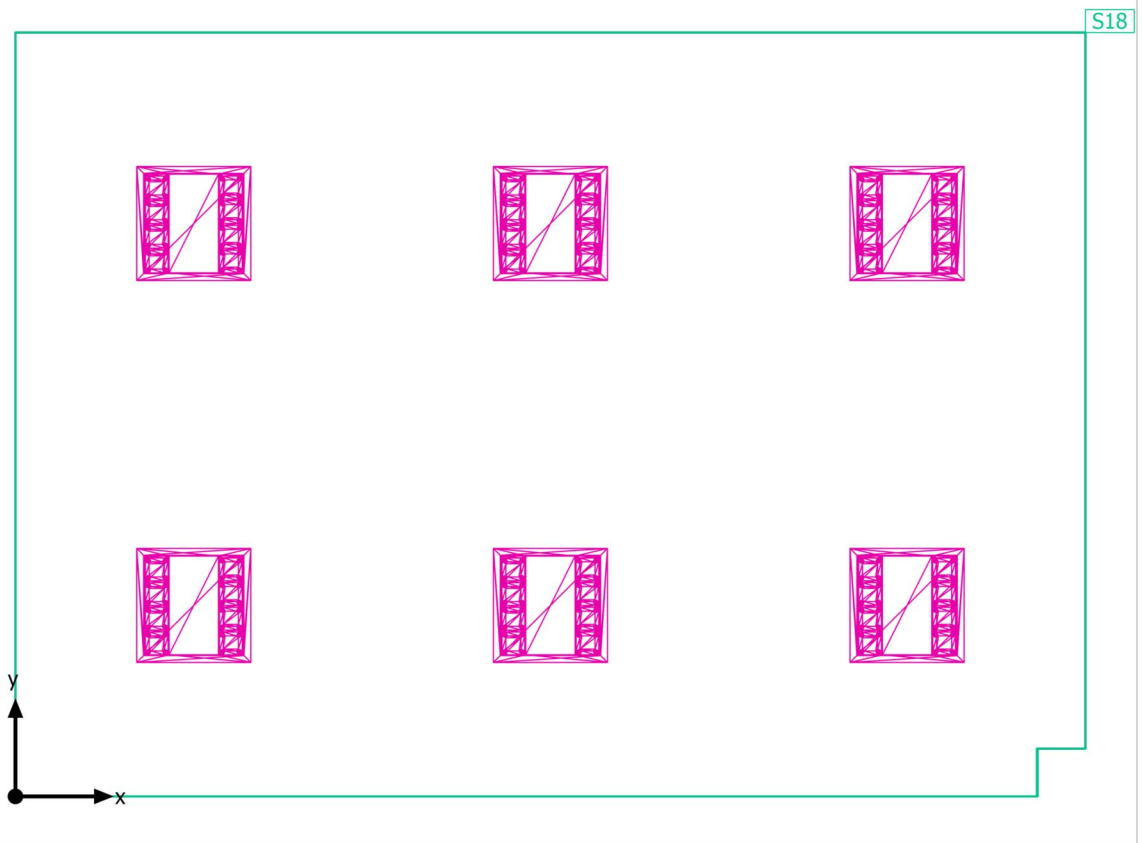
Rendimiento lumínico

125.9 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm	125.9 lm/W

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 9

Objetos de cálculo



Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 9

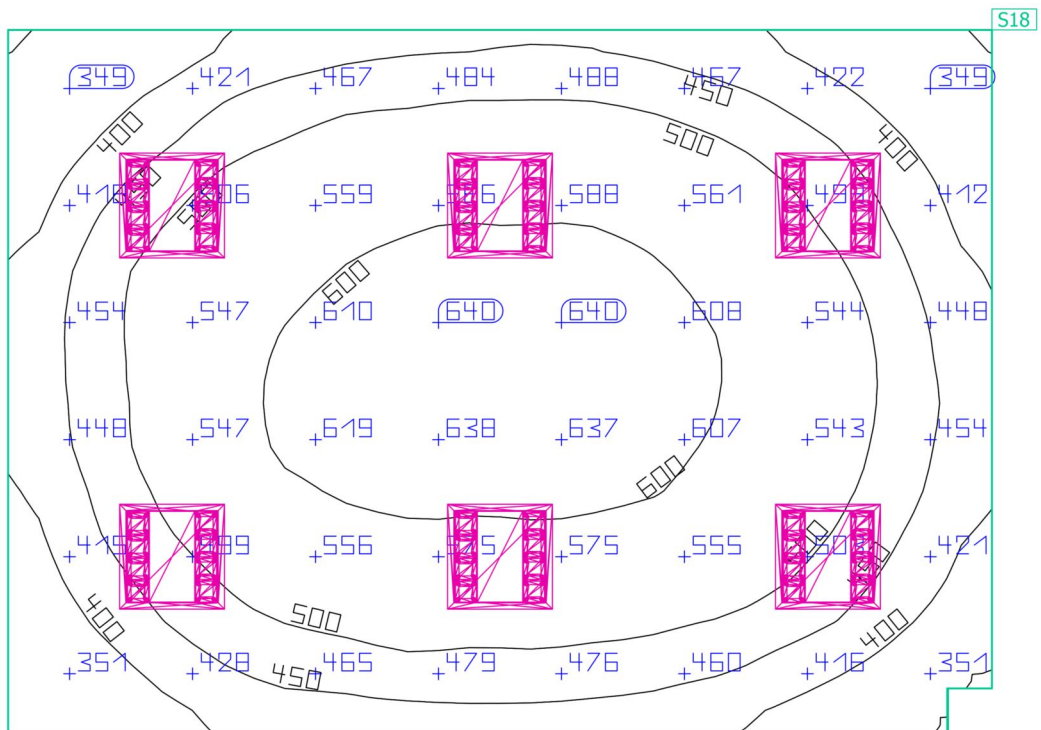
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Local 9) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	501 lx (≥ 500 lx) ✓	299 lx	647 lx	0.60	0.46	S18

Perfil de uso: Oficinas, Salas de conferencias y reuniones

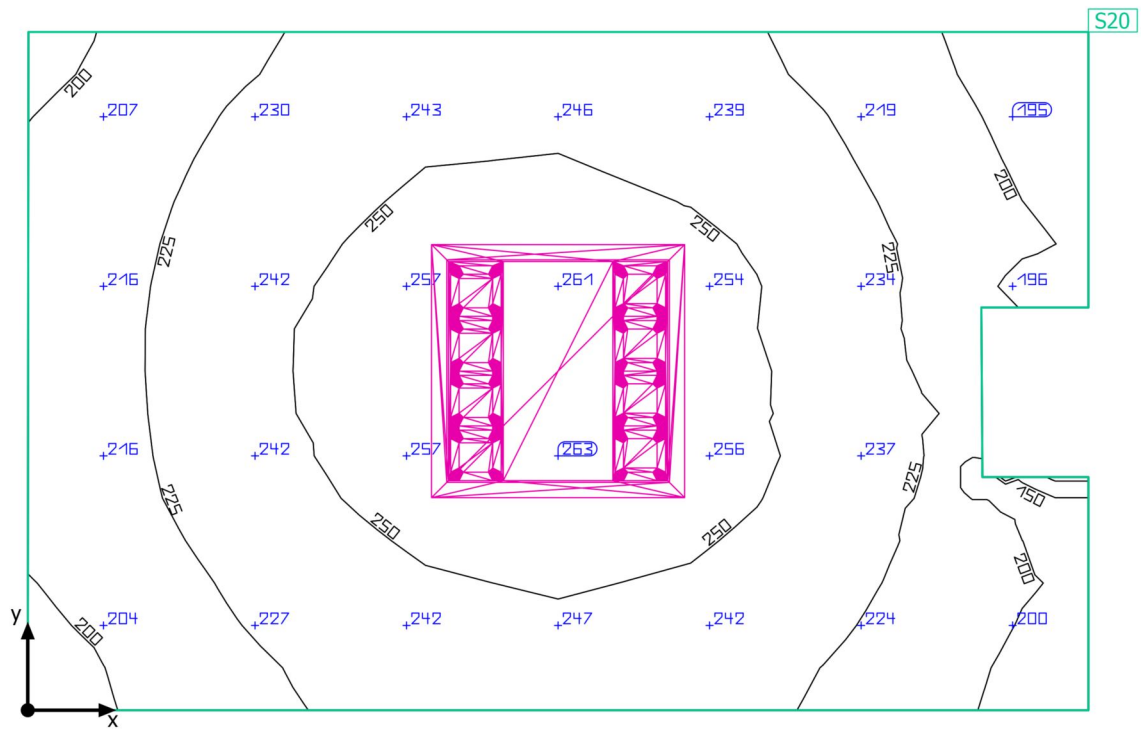
Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 9
Plano útil (Local 9)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Local 9) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	501 lx (≥ 500 lx) ✓	299 lx	647 lx	0.60	0.46	S18

Perfil de uso: Oficinas, Salas de conferencias y reuniones

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 10

Resumen

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 10

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	233 lx	≥ 200 lx	✓	S20
	g_1	0.52	-	-	S20
Valores de consumo	Consumo	[14 - 22] kWh/a	máx. 150 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	6.92 W/m ²	-	-	
		2.98 W/m ² /100 lx	-	-	

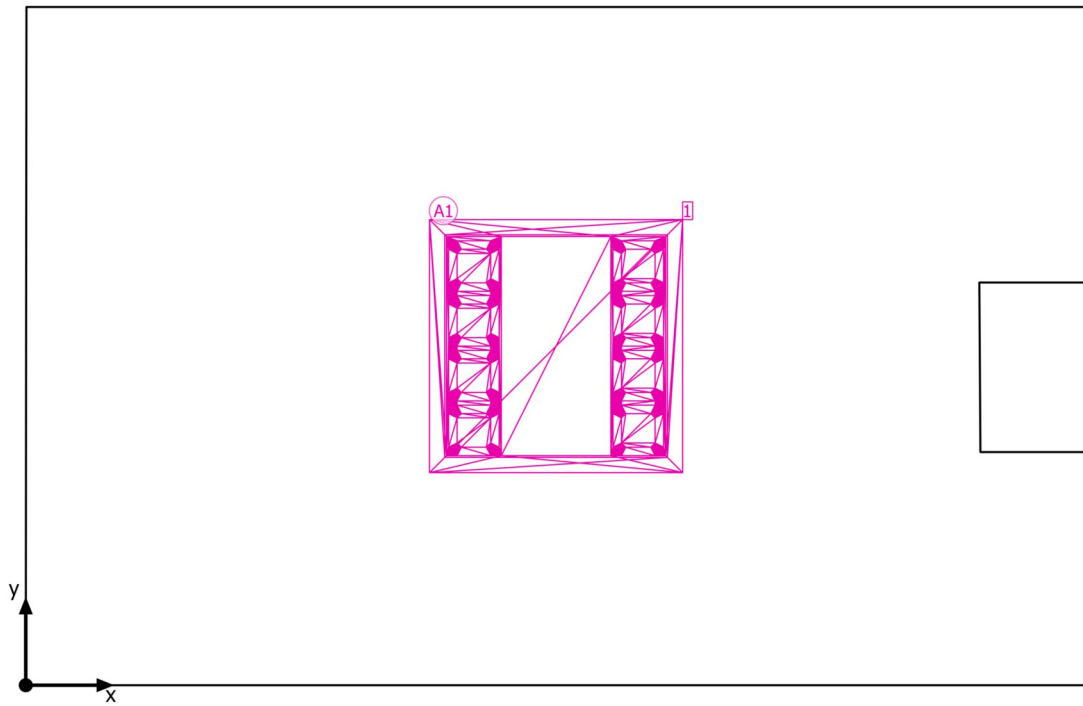
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm	125.9 lm/W

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 10

Plano de situación de luminarias



Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 10

Plano de situación de luminarias

Fabricante	PHILIPS	P	27.0 W
Nombre del artículo	RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	Φ Luminaria	3400 lm
Lámpara	1x LED34S/930/-		

1 x Philips RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.251 m / 0.800 m / 3.500 m	1.251 m	0.800 m	3.500 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.502 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.600 m				
Organización	A1				

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 10

Lista de luminarias Φ_{total}

3400 lm

 P_{total}

27.0 W

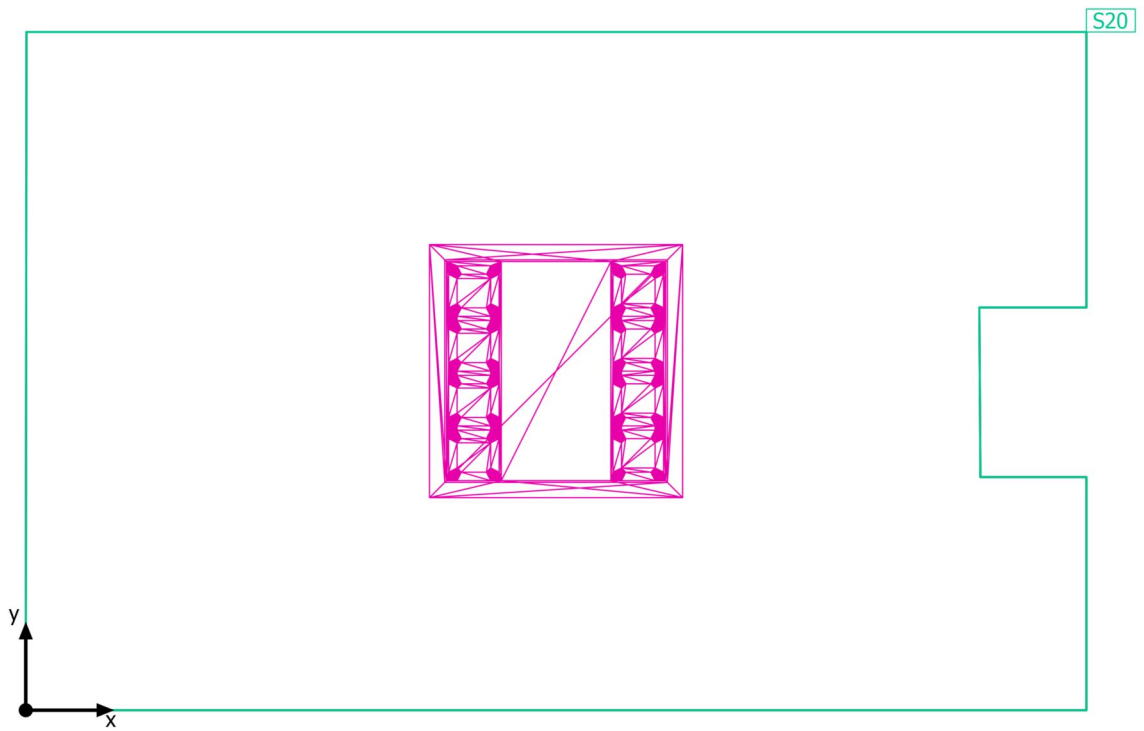
Rendimiento lumínico

125.9 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm	125.9 lm/W

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 10

Objetos de cálculo



Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 10

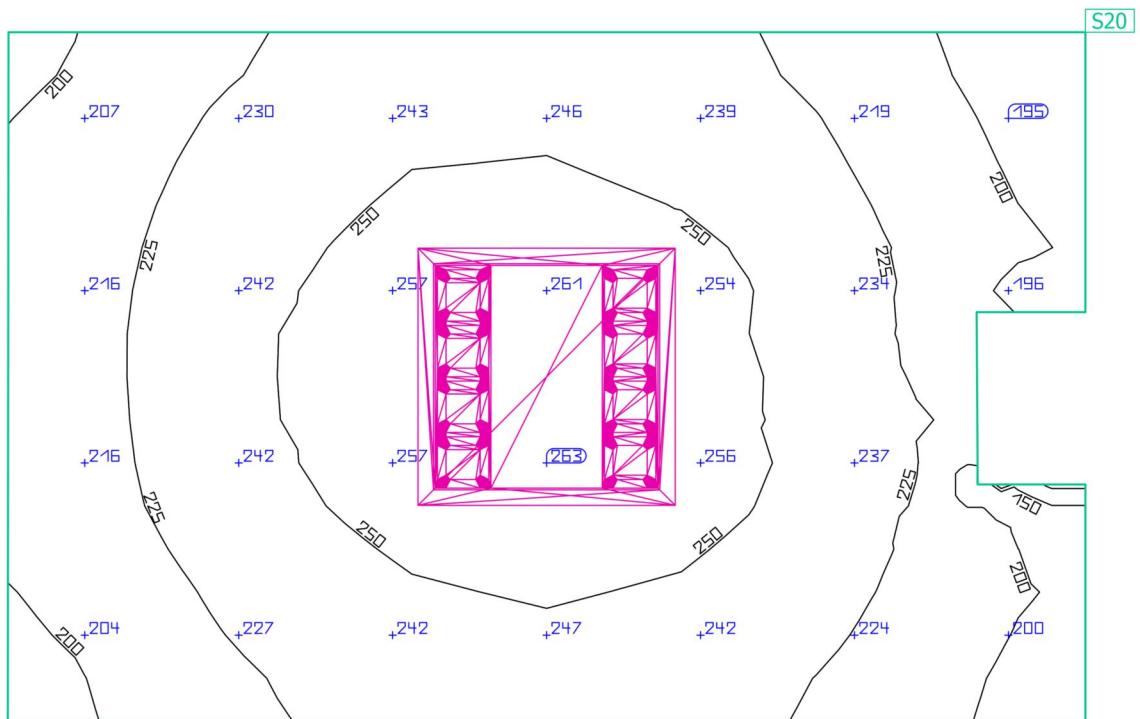
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Local 10) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	233 lx (≥ 200 lx) ✓	121 lx	264 lx	0.52	0.46	S20

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 10
Plano útil (Local 10)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	$E_{m\acute{a}x}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Local 10)	233 lx	121 lx	264 lx	0.52	0.46	S20
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 200 lx)					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 11

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	228 lx	≥ 200 lx	✓	S22
	g ₁	0.78	-	-	S22
Valores de consumo	Consumo	[14 - 22] kWh/a	máx. 200 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	5.68 W/m ²	-	-	
		2.49 W/m ² /100 lx	-	-	

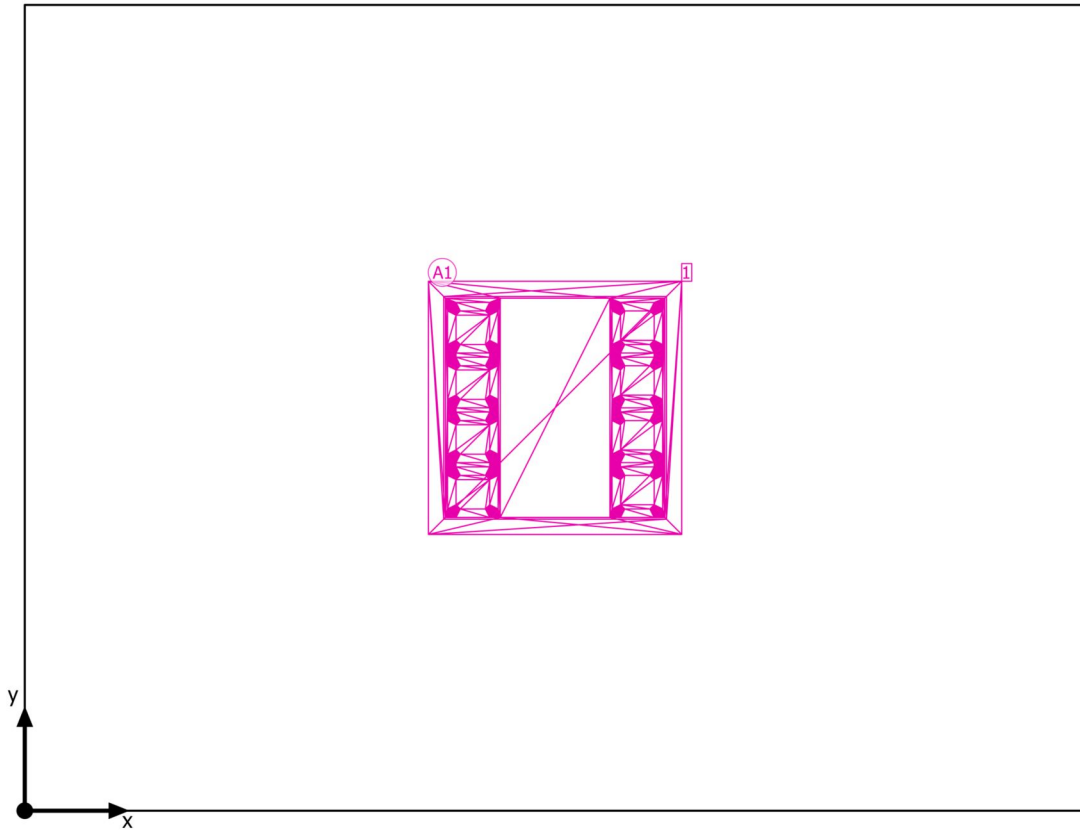
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Lista de luminarias

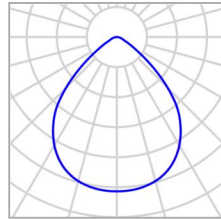
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm	125.9 lm/W

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 11

Plano de situación de luminarias



Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 11

Plano de situación de luminarias

Fabricante	PHILIPS	P	27.0 W
Nombre del artículo	RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	Φ Luminaria	3400 lm
Lámpara	1x LED34S/930/-		

1 x Philips RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.250 m / 0.950 m / 3.500 m	1.250 m	0.950 m	3.500 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.500 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.900 m				
Organización	A1				

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 11

Lista de luminarias Φ_{total}

3400 lm

 P_{total}

27.0 W

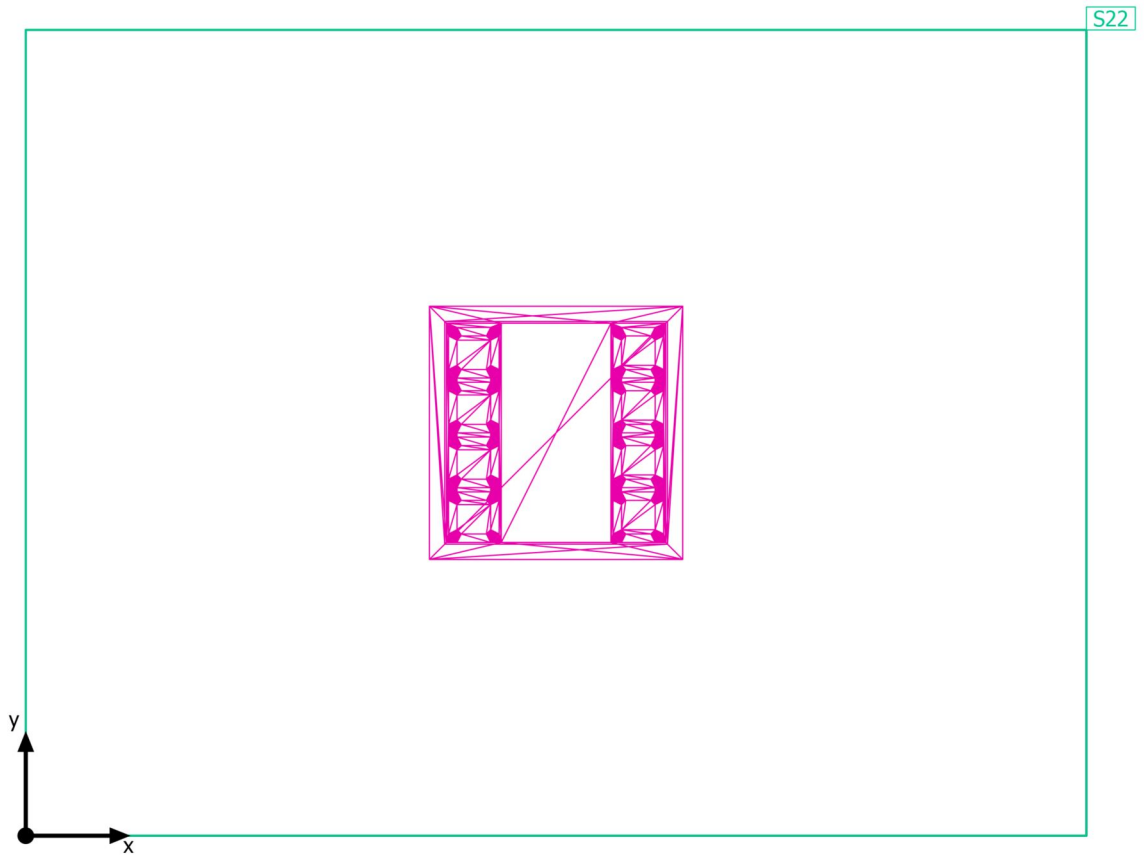
Rendimiento lumínico

125.9 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm	125.9 lm/W

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 11

Objetos de cálculo



Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 11

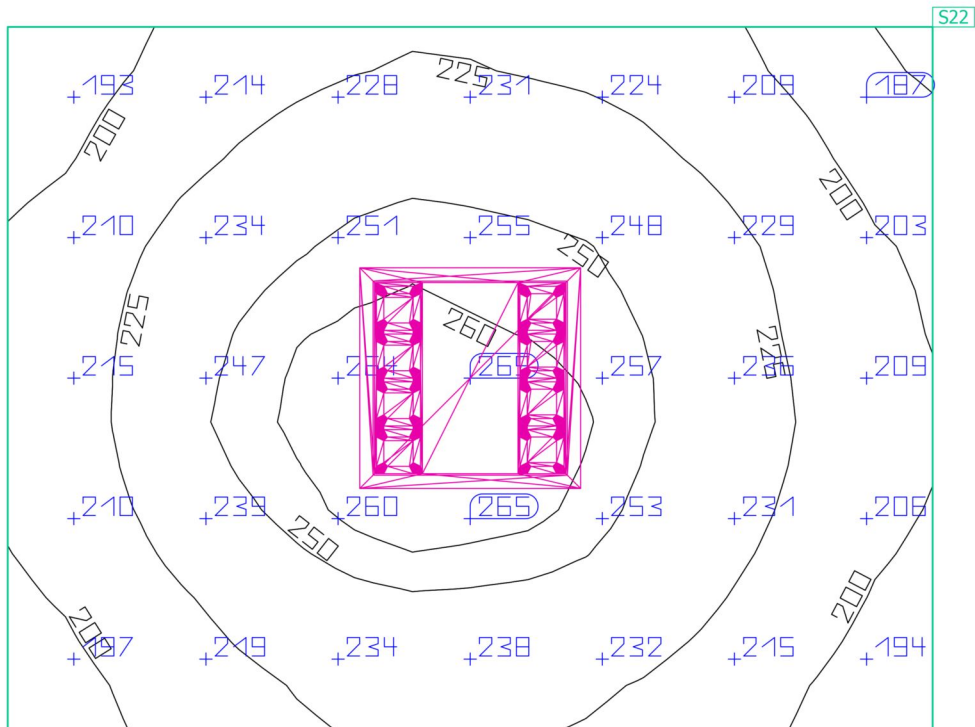
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Local 11) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	228 lx (≥ 200 lx) ✓	178 lx	268 lx	0.78	0.66	S22

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

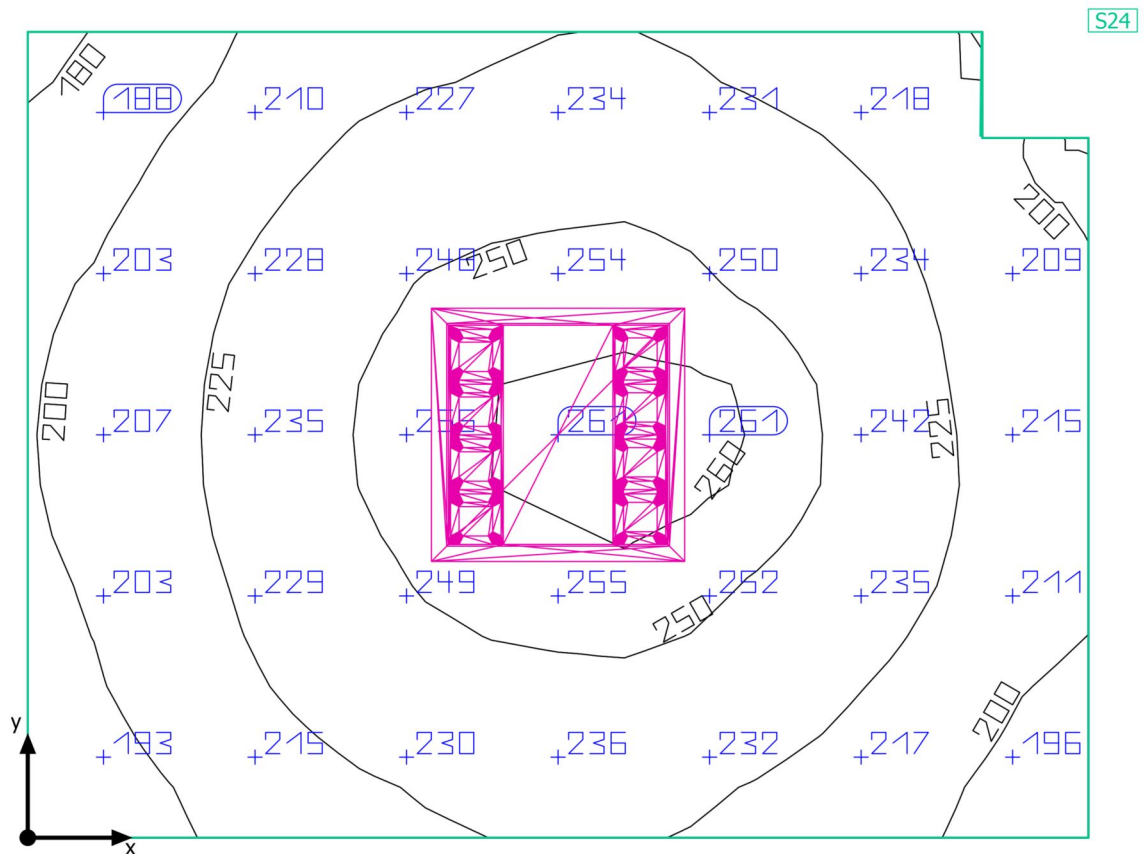
Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 11
Plano útil (Local 11)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Local 11)	228 lx	178 lx	268 lx	0.78	0.66	S22
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 200 lx)					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 12

Resumen

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 12

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	228 lx	≥ 200 lx	✓	S24
	g ₁	0.77	-	-	S24
Valores de consumo	Consumo	[14 - 22] kWh/a	máx. 200 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	5.76 W/m ²	-	-	
		2.53 W/m ² /100 lx	-	-	

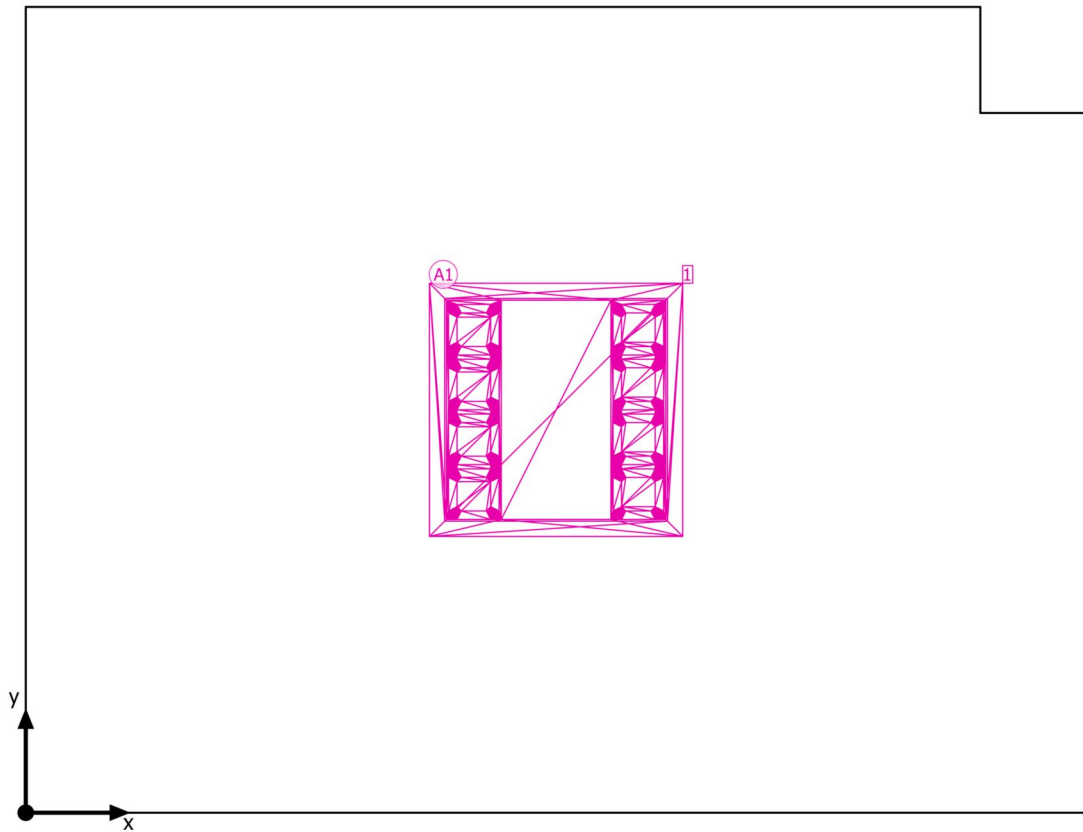
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm	125.9 lm/W

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 12

Plano de situación de luminarias



Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 12

Plano de situación de luminarias

Fabricante	PHILIPS	P	27.0 W
Nombre del artículo	RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	Φ Luminaria	3400 lm
Lámpara	1x LED34S/930/-		

1 x Philips RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.250 m / 0.950 m / 3.500 m	1.250 m	0.950 m	3.500 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.500 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.900 m				
Organización	A1				

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 12

Lista de luminarias Φ_{total}

3400 lm

 P_{total}

27.0 W

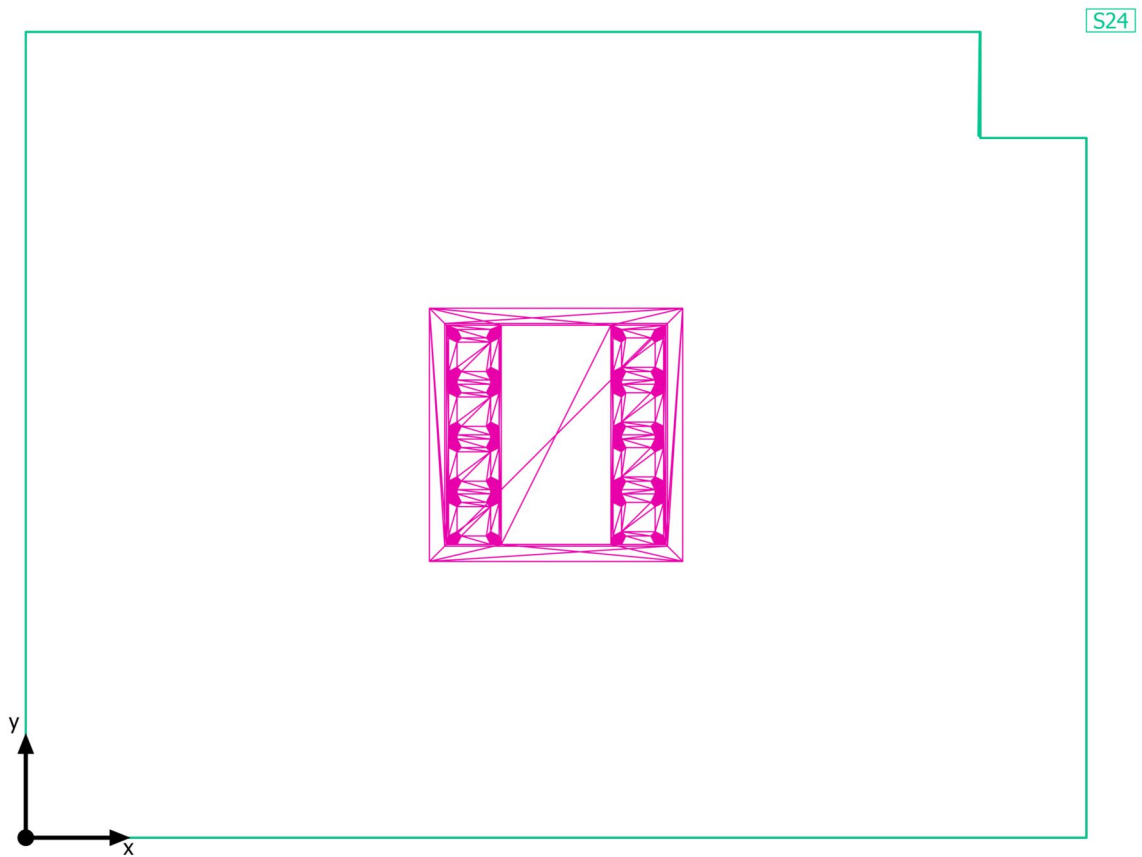
Rendimiento lumínico

125.9 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm	125.9 lm/W

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 12

Objetos de cálculo



Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 12

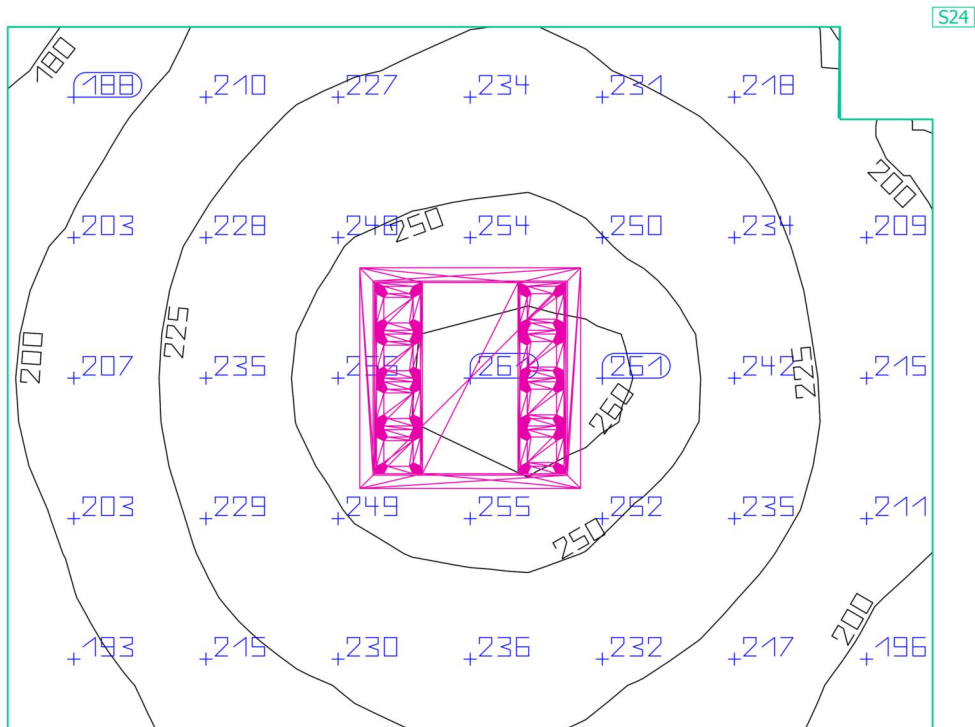
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Local 12) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	228 lx (≥ 200 lx) ✓	176 lx	263 lx	0.77	0.67	S24

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 12
Plano útil (Local 12)

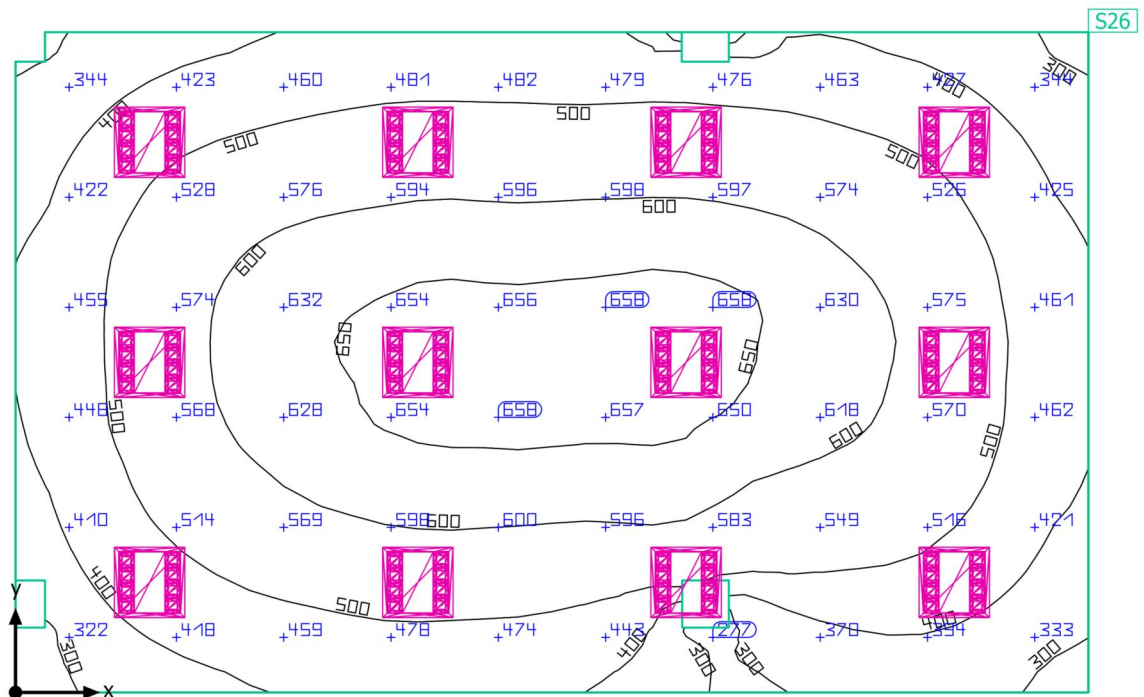


Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Local 12) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	228 lx (≥ 200 lx) ✓	176 lx	263 lx	0.77	0.67	S24

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 13

Resumen



Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 13

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	517 lx	≥ 500 lx	✓	S26
	g ₁	0.51	-	-	S26
Valores de consumo	Consumo	[670 - 890] kWh/a	máx. 1800 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	6.37 W/m ²	-	-	
		1.23 W/m ² /100 lx	-	-	

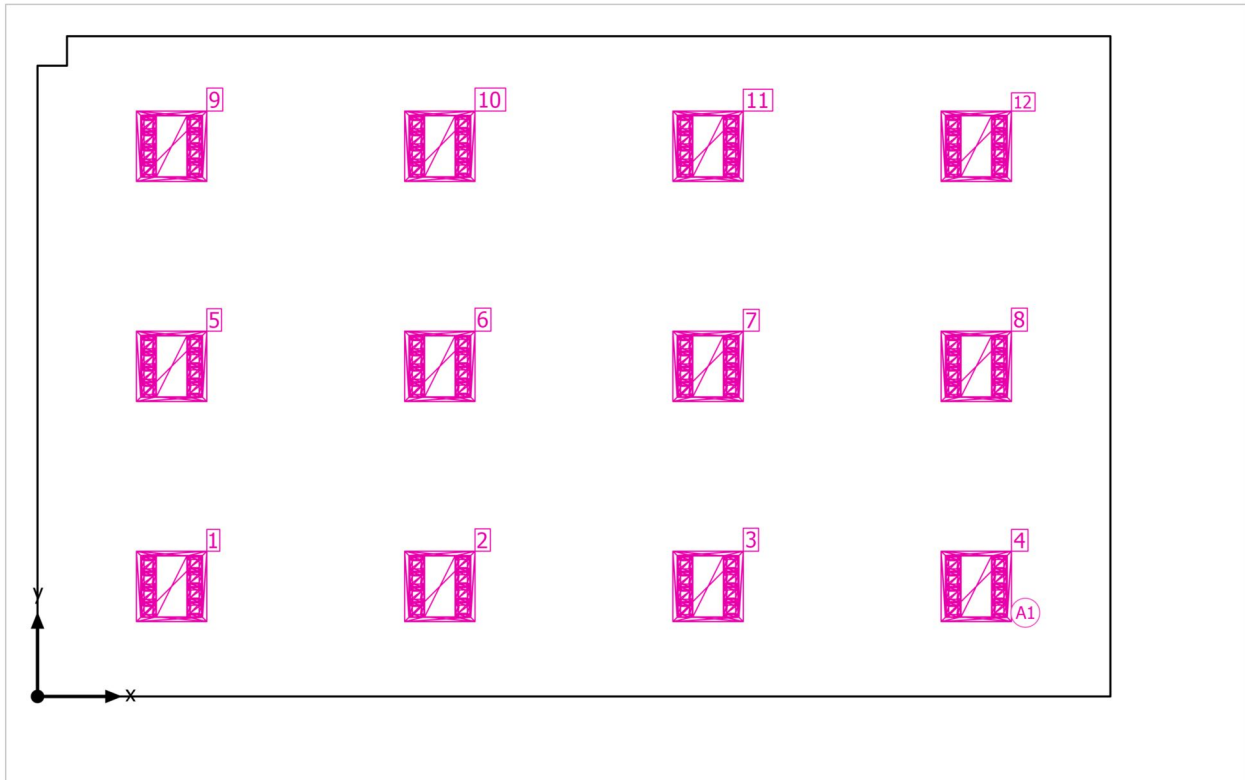
Perfil de uso: Oficinas, Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos

Lista de luminarias

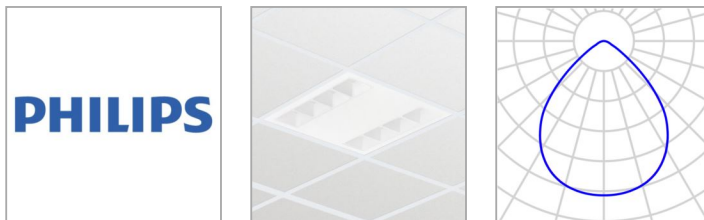
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
12	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm	125.9 lm/W

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 13

Plano de situación de luminarias



Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 13

Plano de situación de luminarias

Fabricante	PHILIPS	P	27.0 W
Nombre del artículo	RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	ΦLuminaria	3400 lm
Lámpara	1x LED34S/930/-		

12 x Philips RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.137 m / 0.933 m / 3.500 m	1.137 m	0.933 m	3.500 m	1
		3.412 m	0.933 m	3.500 m	2
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 2.275 m	5.687 m	0.933 m	3.500 m	3
		7.962 m	0.933 m	3.500 m	4
		1.137 m	2.800 m	3.500 m	5
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, 1.867 m	3.412 m	2.800 m	3.500 m	6
		5.687 m	2.800 m	3.500 m	7
		7.962 m	2.800 m	3.500 m	8
Organización	A1	1.137 m	4.667 m	3.500 m	9
		3.412 m	4.667 m	3.500 m	10
		5.687 m	4.667 m	3.500 m	11
		7.962 m	4.667 m	3.500 m	12

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 13

Lista de luminarias Φ_{total}

40800 lm

 P_{total}

324.0 W

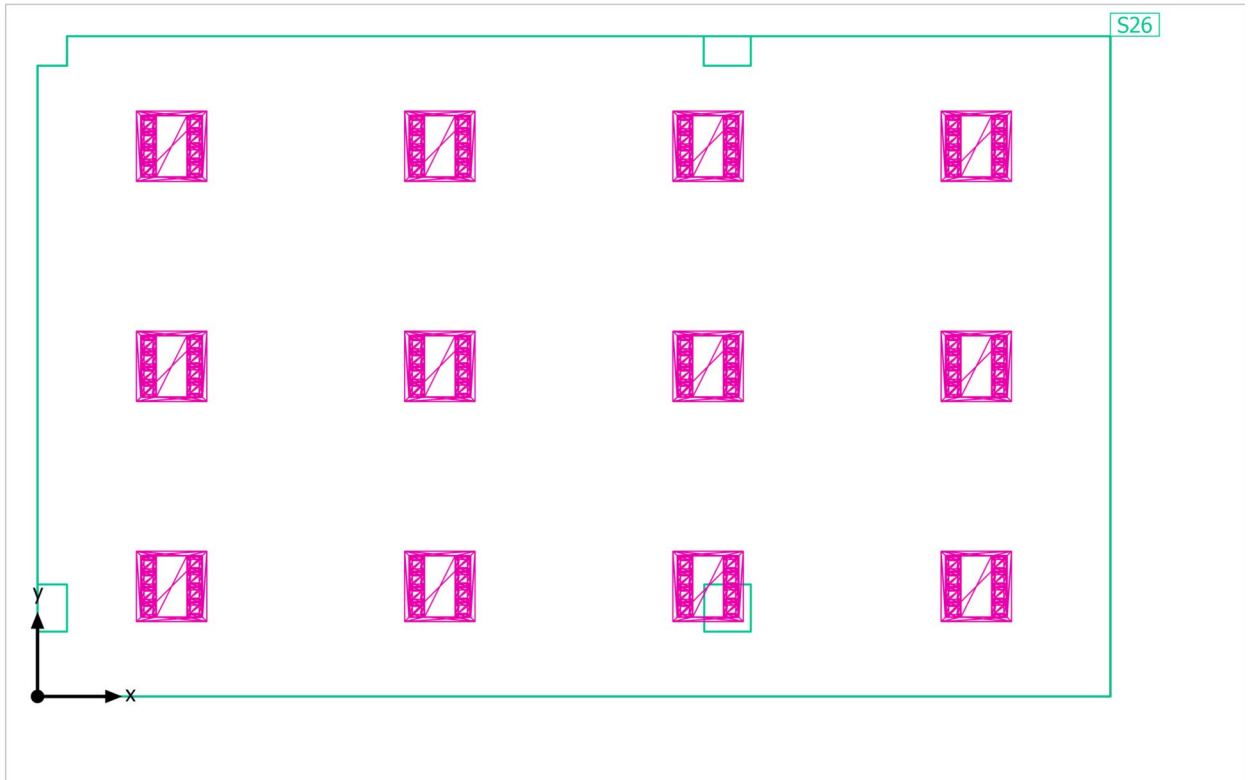
Rendimiento lumínico

125.9 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
12	PHILIPS		RC360B PSD W60L60 1 xLED34S/930	27.0 W	3400 lm	125.9 lm/W

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 13

Objetos de cálculo



Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 13

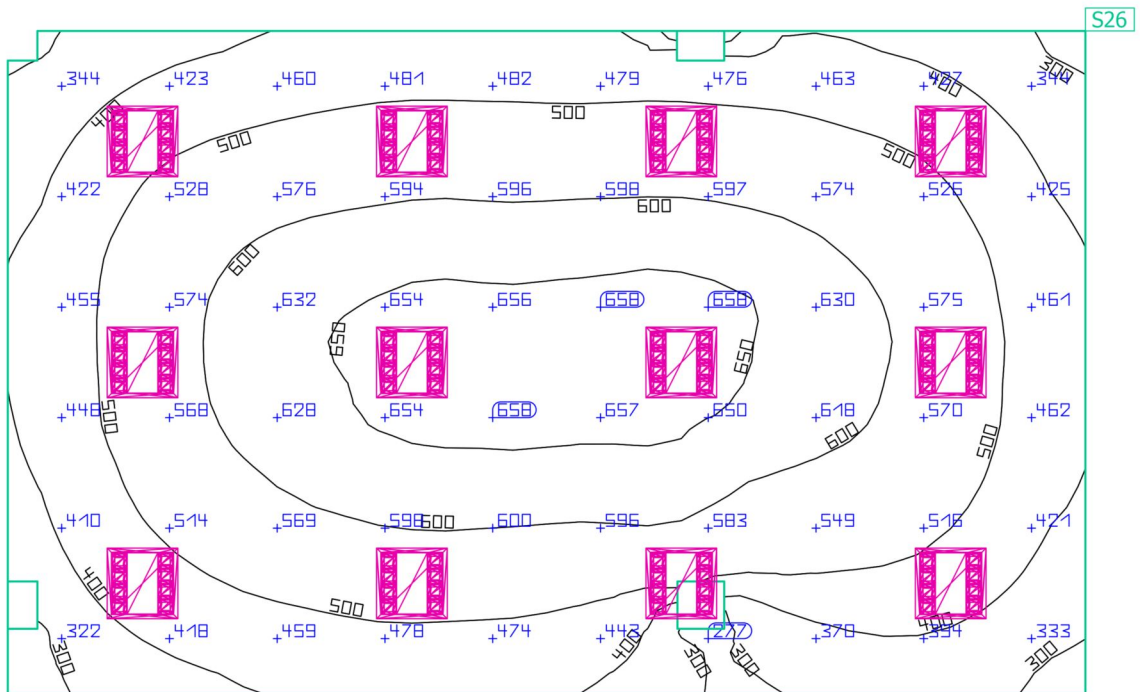
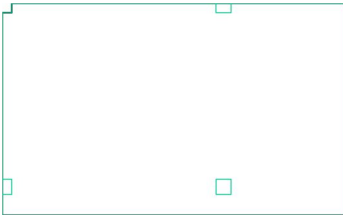
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Local 13) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	517 lx (≥ 500 lx) ✓	263 lx	664 lx	0.51	0.40	S26

Perfil de uso: Oficinas, Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos

Edificación 2 · Planta (nivel) 2 · Local 13
Plano útil (Local 13)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	$E_{m\acute{a}x}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Local 13)	517 lx	263 lx	664 lx	0.51	0.40	S26
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 500 lx					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Perfil de uso: Oficinas, Escribir, máquina de escribir, lectura, tratamiento de textos

Edificación 3

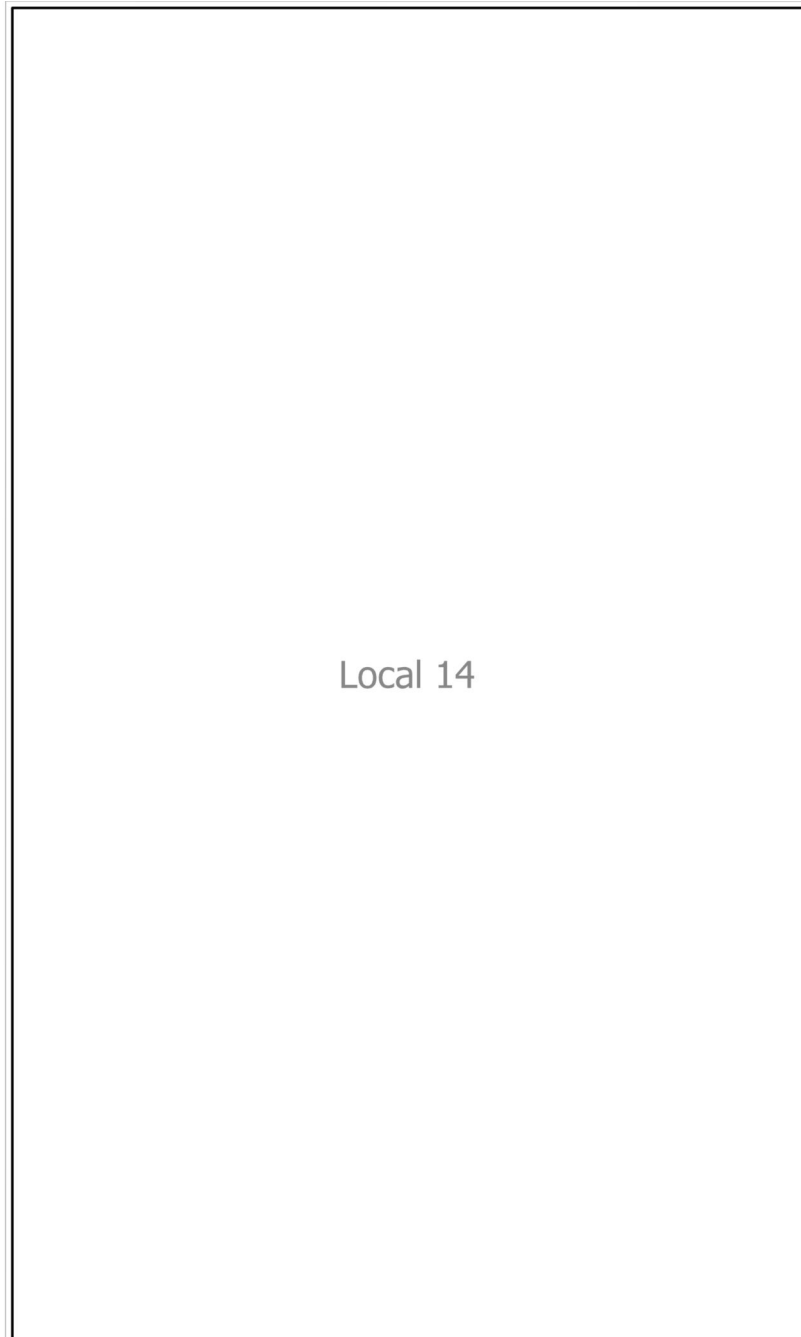
Lista de luminarias

Φ_{total} 148437 lm	P_{total} 882.0 W	Rendimiento lumínico 168.3 lm/W
-----------------------------	------------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
9	PHILIPS		BY480P PSD HE 1 xLED170S/840 WB	98.0 W	16493 lm	168.3 lm/W

Edificación 3 · Planta (nivel) 1

Lista de locales (Evaluación energética)



Edificación 3 · Planta (nivel) 1

Lista de locales (Evaluación energética)

Local 14

P_{total} 882.0 W	A_{Local} 525.69 m ²	Potencia específica de conexión 1.68 W/m ² = 0.78 W/m ² /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 216 lx
------------------------	--------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
9	PHILIPS		BY480P PSD HE 1 xLED170S/840 WB	98.0 W	16493 lm

Edificación 3 · Planta (nivel) 1

Lista de luminarias Φ_{total}

148437 lm

 P_{total}

882.0 W

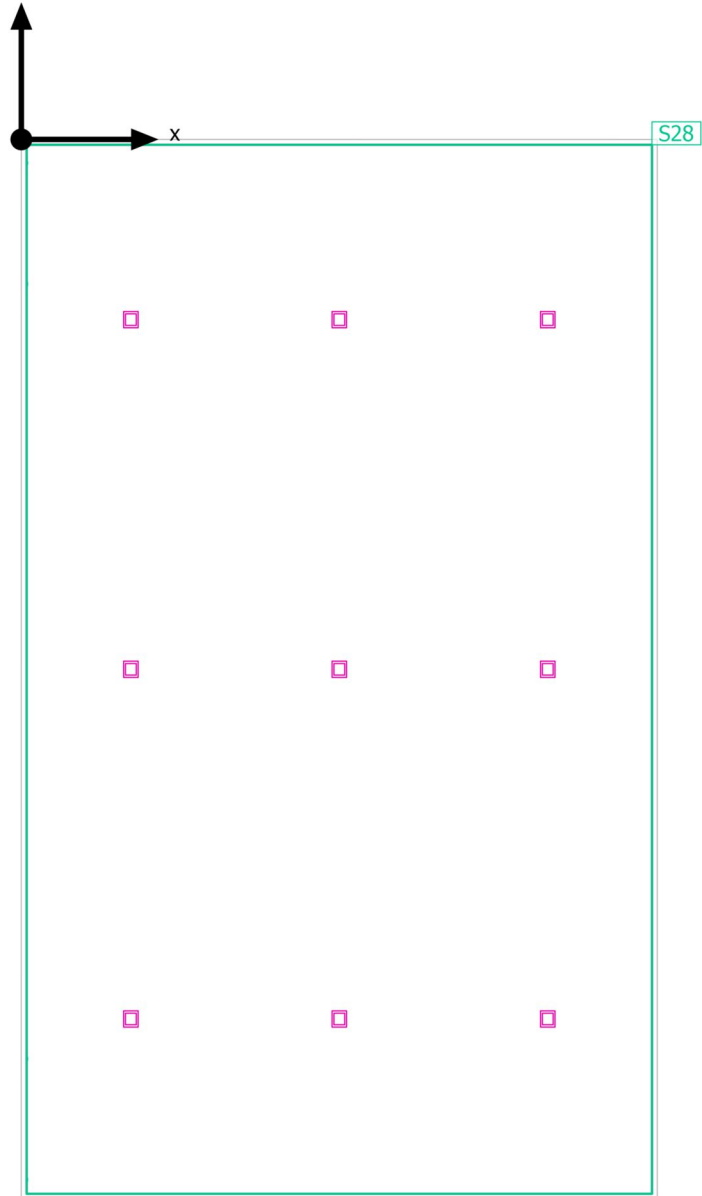
Rendimiento lumínico

168.3 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
9	PHILIPS		BY480P PSD HE 1 xLED170S/840 WB	98.0 W	16493 lm	168.3 lm/W

Edificación 3 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo



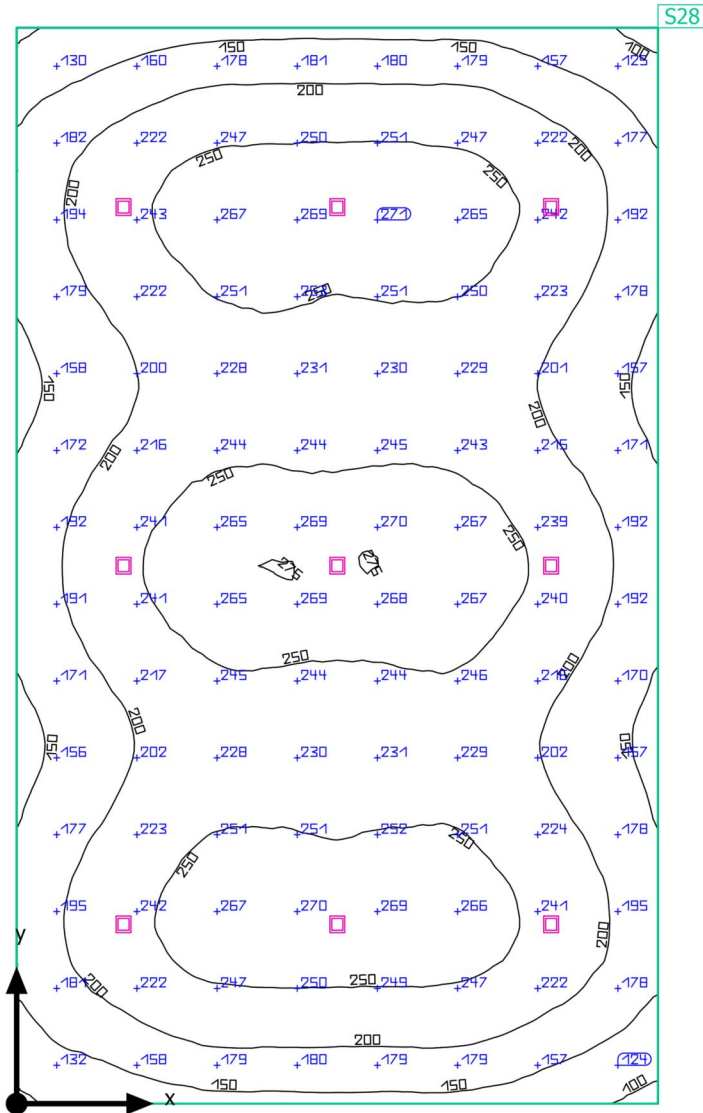
Edificación 3 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Local 14) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	216 lx (≥ 200 lx) ✓	87.6 lx	275 lx	0.41	0.32	S28

Edificación 3 · Planta (nivel) 1 · Local 14
Resumen



Edificación 3 · Planta (nivel) 1 · Local 14

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	216 lx	≥ 200 lx	✓	S28
	g ₁	0.41	-	-	S28
Valores de consumo	Consumo	[92 - 150] kWh/a	máx. 18450 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	1.68 W/m ²	-	-	
		0.78 W/m ² /100 lx	-	-	

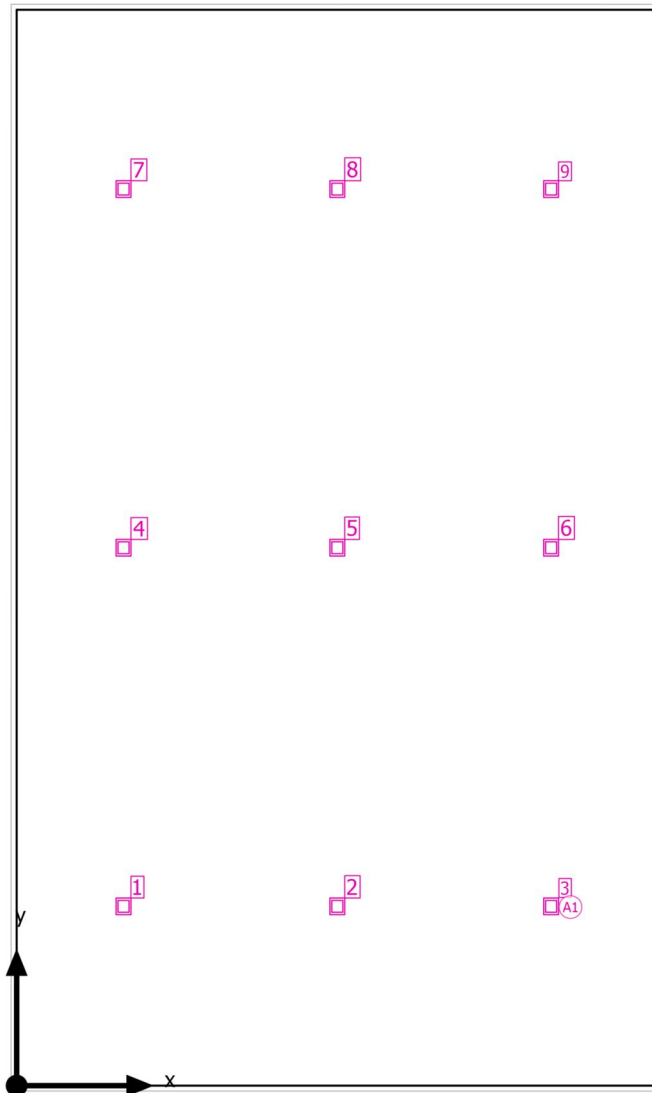
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacén de estantes (alto), Frente de estanterías altas

Lista de luminarias

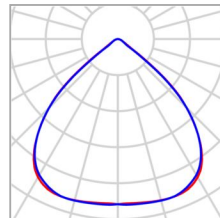
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
9	PHILIPS		BY480P PSD HE 1 xLED170S/840 WB	98.0 W	16493 lm	168.3 lm/W

Edificación 3 · Planta (nivel) 1 · Local 14

Plano de situación de luminarias



Edificación 3 · Planta (nivel) 1 · Local 14

Plano de situación de luminarias

Fabricante	PHILIPS	P	98.0 W
Nombre del artículo	BY480P PSD HE 1 xLED170S/840 WB	Φ Luminaria	16493 lm
Lámpara	1x LED170S/840/-		

9 x Philips BY480P PSD HE 1 xLED170S/840 WB

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.950 m / 4.950 m / 7.000 m	2.950 m	4.950 m	7.000 m	1
		8.850 m	4.950 m	7.000 m	2
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 5.900 m	14.750 m	4.950 m	7.000 m	3
		2.950 m	14.850 m	7.000 m	4
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, 9.900 m	8.850 m	14.850 m	7.000 m	5
		14.750 m	14.850 m	7.000 m	6
Organización	A1	2.950 m	24.750 m	7.000 m	7
		8.850 m	24.750 m	7.000 m	8
		14.750 m	24.750 m	7.000 m	9

Edificación 3 · Planta (nivel) 1 · Local 14

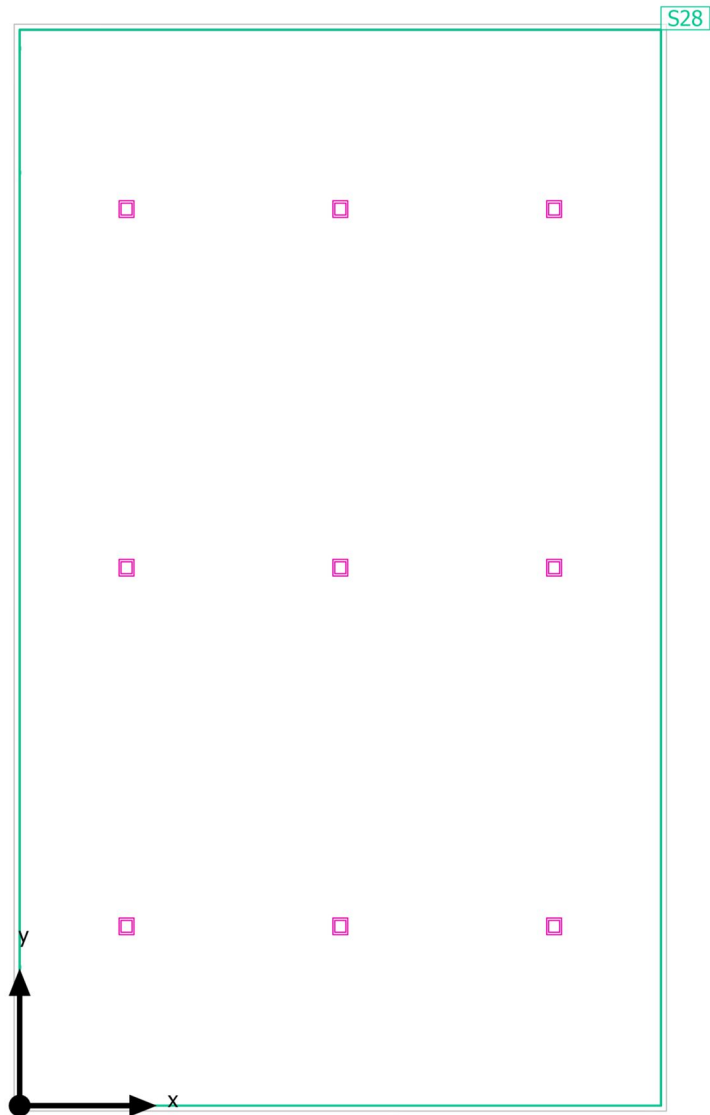
Lista de luminarias

Φ_{total} 148437 lm	P_{total} 882.0 W	Rendimiento lumínico 168.3 lm/W
-----------------------------	------------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
9	PHILIPS		BY480P PSD HE 1 xLED170S/840 WB	98.0 W	16493 lm	168.3 lm/W

Edificación 3 · Planta (nivel) 1 · Local 14

Objetos de cálculo



Edificación 3 · Planta (nivel) 1 · Local 14

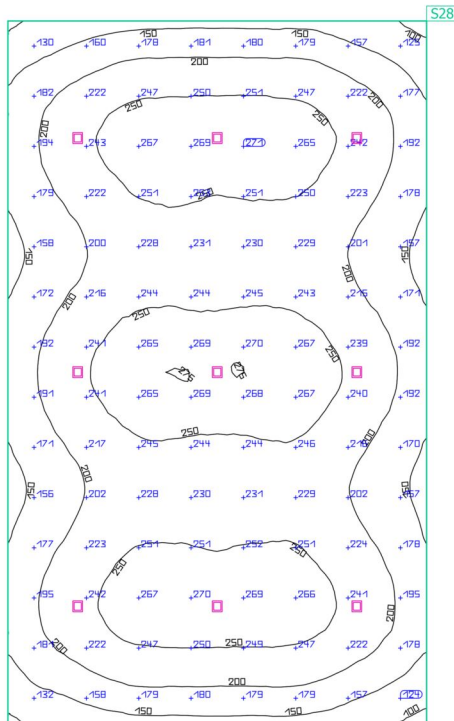
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Local 14) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	216 lx (≥ 200 lx) ✓	87.6 lx	275 lx	0.41	0.32	S28

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacén de estantes (alto), Frente de estanterías altas

Edificación 3 · Planta (nivel) 1 · Local 14
Plano útil (Local 14)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	$E_{m\acute{a}x}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Local 14) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	216 lx (≥ 200 lx) ✓	87.6 lx	275 lx	0.41	0.32	S28

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacén de estantes (alto), Frente de estanterías altas

Glosario

A

A	Símbolo para una superficie en la geometría
Altura interior del local	Designación para la distancia entre el borde superior del suelo y el borde inferior del techo (para un local en su estado terminado).

Á

Área circundante	El área circundante limita directamente con el área de la tarea visual y debe contar con una anchura de al menos 0,5 m, según DIN EN 12464-1. Se encuentra a la misma altura que el área de la tarea visual.
Área de fondo	El área de fondo limita, según DIN EN 12464-1, con el área inmediatamente circundante y alcanza los límites del local. En el caso de locales grandes, el área de fondo tiene al menos 3 m de anchura. Es horizontal y se encuentra a la altura del suelo.
Área de la tarea visual	El área requerida para llevar a cabo una tarea visual según DIN EN 12464-1. La altura corresponde a la altura a la que se lleva a cabo la tarea visual.

C

CCT	<p>(ingl. correlated colour temperature)</p> <p>Temperatura del cuerpo de un proyector térmico, que se utiliza para la descripción de su color de luz. Unidad: Kelvin [K]. Entre menor sea el valor numérico, más rojo, a mayor valor numérico, más azul será el color de luz. La temperatura de color de lámparas de descarga gaseosa y semiconductores se denomina, al contrario de la temperatura de color de los proyectores térmicos, como "temperatura de color correlacionada".</p> <p>Correspondencia entre colores de luz y rangos de temperatura de color según EN 12464-1:</p> <p>Color de luz - temperatura de color [K] blanco cálido (ww) < 3.300 K blanco neutro (nw) ≥ 3.300 – 5.300 K blanco luz diurna (tw) > 5.300 K</p>
Cociente de luz diurna	<p>Relación entre la iluminancia que se alcanza en un punto en el espacio interior, debida únicamente a la incidencia de luz diurna, y la iluminancia horizontal en el espacio exterior bajo cielo abierto.</p> <p>Símbolo: D (ingl. daylight factor) Unidad: %</p>

Glosario

CRI	<p>(ingl. colour rendering index) Denominación para el índice de reproducción cromática de una luminaria o de una fuente de luz según DIN 6169: 1976 o. CIE 13.3: 1995.</p> <p>El índice general de reproducción cromática Ra (o CRI) es un coeficiente adimensional que describe la calidad de una fuente de luz blanca en lo que respecta a su semejanza a una fuente de luz de referencia, en los espectros de remisión de 8 colores de prueba definidos (ver DIN 6169 o CIE 1974).</p>
<hr/>	
D	
Densidad lumínica	<p>Medida de la "impresión de claridad" que el ojo humano percibe de una superficie. Es posible que la superficie misma ilumine o que refleje la luz que incide sobre ella (valor de emisor). Es la única dimensión fotométrica que el ojo humano puede percibir.</p> <p>Unidad: Candela por metro cuadrado Abreviatura: cd/m² Símbolo: L</p>
<hr/>	
E	
Eta (η)	<p>(ingl. light output ratio) El grado de eficacia de funcionamiento de luminaria describe qué porcentaje del flujo luminoso de una fuente de luz de radiación libre (o módulo LED) abandona la luminaria instalada.</p> <p>Unidad: %</p>
<hr/>	
F	
Factor de degradación	Véase MF
<hr/>	
Flujo luminoso	<p>Medida para la potencia luminosa total emitida por una fuente de luz en todas direcciones. Es con ello un "valor de emisor" que especifica la potencia de emisión total. El flujo luminoso de una fuente de luz solo puede determinarse en el laboratorio. Se diferencia entre el flujo luminoso de lámpara o de módulo LED y el flujo luminoso de luminaria.</p> <p>Unidad: Lumen Abreviatura: lm Símbolo: Φ</p>
<hr/>	

Glosario

G

g1	Con frecuencia también U_0 (ingl. overall uniformity) Denomina la uniformidad total de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente de E_{min} y E_{max} y se utiliza, entre otras, en normas para la especificación de iluminación en lugares de trabajo.
g2	Denomina en realidad la "desigualdad" de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente entre E_{min} y E_{max} y por lo general es relevante solo como evidencia de iluminación de emergencia según EN 1838.
Grado de reflexión	El grado de reflexión de una superficie describe qué cantidad de la luz incidente es reflejada. El grado de reflexión se define mediante la coloración de la superficie.

I

Iluminancia, adaptativa	Para la determinación de la iluminancia media adaptativa sobre una superficie, ésta se rasteriza en forma "adaptativa". En el área en que hay las mayores diferencias en iluminancia dentro de la superficie, la rasterización se hace más fina, en el área de menores diferencias, se realiza una rasterización más gruesa.
Iluminancia, horizontal	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano horizontal (éste puede ser p.ej. una superficie de una mesa o el suelo). La iluminancia horizontal se identifica por lo general con las letras E_h .
Iluminancia, perpendicular	Iluminancia perpendicular a una superficie, medida o calculada. Este se debe considerar en superficies inclinadas. Si la superficie es horizontal o vertical, no existe diferencia entre la iluminancia perpendicular y la vertical u horizontal.
Iluminancia, vertical	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano vertical (este puede ser p.ej. la parte frontal de una estantería). La iluminancia vertical se identifica por lo general con las letras E_v .
Intensidad lumínica	Describe la intensidad de luz en una dirección determinada (valor de emisor). La intensidad lumínica es el flujo luminoso Φ , entregado en un ángulo determinado Ω del espacio. La característica de emisión de una fuente de luz se representa gráficamente en una curva de distribución de intensidad luminosa (CDL). La intensidad lumínica es una unidad básica SI. Unidad: Candela Abreviatura: cd Símbolo: I

Glosario

Intensidad lumínica	Describe la relación del flujo luminoso que cae sobre una superficie determinada y el tamaño de esta superficie ($\text{lm}/\text{m}^2 = \text{lx}$). La iluminancia no está vinculada a una superficie de un objeto. Puede determinarse en cualquier punto del espacio (interior o exterior). La iluminancia no es una propiedad de un producto, ya que se trata de un valor del receptor. Para su medición se utilizan aparatos de medición de iluminancia.
	Unidad: Lux Abreviatura: lx Símbolo: E
<hr/>	
L	
LENI	(ingl. lighting energy numeric indicator) Indicador numérico de energía de iluminación según EN 15193
	Unidad: kWh/m ² año
<hr/>	
LLMF	(ingl. lamp lumen maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas, tiene en cuenta la disminución del flujo luminoso de una lámpara o de un módulo LED en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin disminución de flujo luminoso).
<hr/>	
LMF	(ingl. luminaire maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de luminaria, tiene en cuenta el ensuciamiento de la luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de luminaria se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).
<hr/>	
LSF	(ingl. lamp survival factor)/según CIE 97: 2005 Factor de supervivencia de la lámpara, tiene en cuenta el fallo total de una luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de supervivencia de la lámpara se expresa como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (dentro del tiempo considerado, no hay fallo, o sustitución inmediata tras un fallo).
<hr/>	

Glosario

M

MF

(ingl. maintenance factor)/según CIE 97: 2005

Factor de mantenimiento, número decimal entre 0 y 1, describe la relación entre el valor nuevo de una dimensión de planificación fotométrica (p.ej. iluminancia) y el valor de mantenimiento tras un tiempo determinado. El factor de mantenimiento tiene en cuenta el ensuciamiento de lámparas y locales, así como la disminución de flujo luminoso y el fallo de fuentes de luz.

El factor de mantenimiento se considera en forma general aproximada o se calcula en forma detallada según CIE 97: 2005, por medio de la fórmula $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$.

O

Observador UGR

Punto de cálculo en el espacio, para el cual el DIALux determina el valor UGR. La posición y altura del punto de cálculo deben corresponder a la posición del observador típico (posición y altura de los ojos del usuario).

P

P

(ingl. power)

Consumo de potencia eléctrica

Unidad: Vatio

Abreviatura: W

Plano útil

Superficie virtual de medición o de cálculo a la altura de la tarea visual, por lo general sigue la geometría del local. El plano útil puede también dotarse de una zona marginal.

R

Rendimiento lumínico

Relación entre la potencia luminosa emitida Φ [lm] y la potencia eléctrica consumida P [W] Unidad: lm/W.

Esta relación puede formarse para la lámpara o el módulo LED (rendimiento lumínico de lámpara o del módulo), para la lámpara o módulo junto con su dispositivo de control (rendimiento lumínico del sistema) y para la luminaria completa (rendimiento lumínico de luminaria).

Glosario

RMF

(ingl. room maintenance factor)/según CIE 97: 2005

Factor de mantenimiento del local, tiene en cuenta el ensuciamiento de las superficies que rodean el local en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento del local se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).

S

Superficie útil - Cociente de luz diurna

Una superficie de cálculo, dentro de la cual se calcula el cociente de luz diurna.

U

UGR (max)

(ingl. unified glare rating)

Medida para el efecto psicológico de deslumbramiento de un espacio interior.

Además de la luminancia de la luminaria, el valor UGR depende también de la posición del observador, la dirección de observación y la luminancia del entorno. Entre otras, en la norma EN 12464-1 se especifican valores UGR máximos permitidos para diversos lugares de trabajo en espacios interiores.

Z

Zona marginal

Zona circundante entre el plano útil y las paredes, que no se considera en el cálculo.



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

TRABAJO FIN DE GRADO

CURSO 2020/21

*PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE
ACTIVIDAD DE UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL
DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE
PRODUCTOS DE LIMPIEZA*

Grado en Ingeniería Mecánica

Documento 2.3

ANEXO III. DBSE

ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA.....	2
1.1. Normas consideradas.....	2
1.2. Estados límite.....	2
1.2.1. Situaciones de proyecto.....	2
1.2.2. Combinaciones.....	4
2. ESTRUCTURA.....	11
2.1. Geometría.....	11
2.1.1. Nudos.....	11
2.1.2. Barras.....	13
2.2. Cargas.....	19
2.2.1. Nudos.....	19
2.2.2. Barras.....	20
2.3. Uniones.....	66
2.3.1. Especificaciones para uniones soldadas.....	66
2.3.2. Especificaciones para uniones atornilladas.....	67
2.3.3. Comprobaciones en placas de anclaje.....	68
2.3.4. Memoria de cálculo.....	70
2.3.5. Medición.....	201
3. CIMENTACIÓN.....	203
3.1. Elementos de cimentación aislados.....	203
3.1.1. Descripción.....	203
3.1.2. Medición.....	204
3.1.3. Comprobación.....	208
3.2. Vigas.....	240
3.2.1. Descripción.....	240
3.2.2. Medición.....	240
3.2.3. Comprobación.....	242



1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

1.2. Estados límite

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

1.2.1. Situaciones de proyecto

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

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- 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

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

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

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

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

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

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



Listados

Nave Metálica 30m*18m

Fecha: 30/06/21

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
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_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
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_s)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
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_s)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
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_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000



Listados

Nave Metálica 30m*18m

Fecha: 30/06/21

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

1.2.2. Combinaciones

▪ Nombres de las hipótesis

- PP Peso propio
- V(0°) H1 Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior
- V(0°) H2 Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- V(0°) H3 Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior
- V(0°) H4 Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
- V(90°) H1 Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- V(90°) H2 Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- V(180°) H1 Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- V(180°) H2 Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- V(180°) H3 Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
- V(180°) H4 Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- V(270°) H1 Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- V(270°) H2 Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- N(EI) Nieve (estado inicial)
- N(R) 1 Nieve (redistribución) 1
- N(R) 2 Nieve (redistribución) 2



Listados

Nave Metálica 30m*18m

Fecha: 30/06/21

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

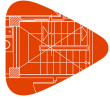


Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Comb.	PP	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
1	1.000															
2	1.600															
3	1.000	1.600														
4	1.600	1.600														
5	1.000		1.600													
6	1.600		1.600													
7	1.000			1.600												
8	1.600			1.600												
9	1.000				1.600											
10	1.600				1.600											
11	1.000					1.600										
12	1.600					1.600										
13	1.000						1.600									
14	1.600						1.600									
15	1.000							1.600								
16	1.600							1.600								
17	1.000								1.600							
18	1.600								1.600							
19	1.000									1.600						
20	1.600									1.600						
21	1.000										1.600					
22	1.600										1.600					
23	1.000											1.600				
24	1.600											1.600				
25	1.000												1.600			
26	1.600												1.600			
27	1.000													1.600		
28	1.600													1.600		
29	1.000	0.960												1.600		
30	1.600	0.960												1.600		
31	1.000		0.960											1.600		
32	1.600		0.960											1.600		
33	1.000			0.960										1.600		
34	1.600			0.960										1.600		
35	1.000				0.960									1.600		
36	1.600				0.960									1.600		
37	1.000					0.960								1.600		
38	1.600					0.960								1.600		
39	1.000						0.960							1.600		
40	1.600						0.960							1.600		
41	1.000							0.960						1.600		
42	1.600							0.960						1.600		
43	1.000								0.960					1.600		
44	1.600								0.960					1.600		
45	1.000									0.960				1.600		
46	1.600									0.960				1.600		
47	1.000										0.960			1.600		
48	1.600										0.960			1.600		
49	1.000											0.960		1.600		
50	1.600											0.960		1.600		
51	1.000												0.960	1.600		
52	1.600												0.960	1.600		
53	1.000	1.600												0.800		
54	1.600	1.600												0.800		
55	1.000		1.600											0.800		
56	1.600		1.600											0.800		
57	1.000			1.600										0.800		
58	1.600			1.600										0.800		
59	1.000				1.600									0.800		
60	1.600				1.600									0.800		
61	1.000					1.600								0.800		
62	1.600					1.600								0.800		
63	1.000						1.600							0.800		
64	1.600						1.600							0.800		
65	1.000							1.600						0.800		
66	1.600							1.600						0.800		
67	1.000								1.600					0.800		
68	1.600								1.600					0.800		
69	1.000									1.600				0.800		
70	1.600									1.600				0.800		
71	1.000										1.600			0.800		
72	1.600										1.600			0.800		
73	1.000											1.600		0.800		
74	1.600											1.600		0.800		
75	1.000												1.600	0.800		
76	1.600												1.600	0.800		
77	1.000														1.600	
78	1.600														1.600	
79	1.000	0.960													1.600	
80	1.600	0.960													1.600	
81	1.000		0.960												1.600	
82	1.600		0.960												1.600	
83	1.000			0.960											1.600	
84	1.600			0.960											1.600	
85	1.000				0.960										1.600	
86	1.600				0.960										1.600	
87	1.000					0.960									1.600	
88	1.600					0.960									1.600	
89	1.000						0.960								1.600	
90	1.600						0.960								1.600	
91	1.000							0.960							1.600	
92	1.600							0.960							1.600	
93	1.000								0.960						1.600	
94	1.600								0.960						1.600	
95	1.000									0.960					1.600	



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Comb.	PP	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
96	1.600									0.960					1.600	
97	1.000										0.960				1.600	
98	1.600										0.960				1.600	
99	1.000											0.960			1.600	
100	1.600											0.960			1.600	
101	1.000												0.960		1.600	
102	1.600												0.960		1.600	
103	1.000	1.600													0.800	
104	1.600	1.600													0.800	
105	1.000		1.600												0.800	
106	1.600		1.600												0.800	
107	1.000			1.600											0.800	
108	1.600			1.600											0.800	
109	1.000				1.600										0.800	
110	1.600				1.600										0.800	
111	1.000					1.600									0.800	
112	1.600					1.600									0.800	
113	1.000						1.600								0.800	
114	1.600						1.600								0.800	
115	1.000							1.600							0.800	
116	1.600							1.600							0.800	
117	1.000								1.600						0.800	
118	1.600								1.600						0.800	
119	1.000									1.600					0.800	
120	1.600									1.600					0.800	
121	1.000										1.600				0.800	
122	1.600										1.600				0.800	
123	1.000											1.600			0.800	
124	1.600											1.600			0.800	
125	1.000												1.600		0.800	
126	1.600												1.600		0.800	
127	1.000															1.600
128	1.600															1.600
129	1.000	0.960														1.600
130	1.600	0.960														1.600
131	1.000		0.960													1.600
132	1.600		0.960													1.600
133	1.000			0.960												1.600
134	1.600			0.960												1.600
135	1.000				0.960											1.600
136	1.600				0.960											1.600
137	1.000					0.960										1.600
138	1.600					0.960										1.600
139	1.000						0.960									1.600
140	1.600						0.960									1.600
141	1.000							0.960								1.600
142	1.600							0.960								1.600
143	1.000								0.960							1.600
144	1.600								0.960							1.600
145	1.000									0.960						1.600
146	1.600									0.960						1.600
147	1.000										0.960					1.600
148	1.600										0.960					1.600
149	1.000											0.960				1.600
150	1.600											0.960				1.600
151	1.000												0.960			1.600
152	1.600												0.960			1.600
153	1.000	1.600														0.800
154	1.600	1.600														0.800
155	1.000		1.600													0.800
156	1.600		1.600													0.800
157	1.000			1.600												0.800
158	1.600			1.600												0.800
159	1.000				1.600											0.800
160	1.600				1.600											0.800
161	1.000					1.600										0.800
162	1.600					1.600										0.800
163	1.000						1.600									0.800
164	1.600						1.600									0.800
165	1.000							1.600								0.800
166	1.600							1.600								0.800
167	1.000								1.600							0.800
168	1.600								1.600							0.800
169	1.000									1.600						0.800
170	1.600									1.600						0.800
171	1.000										1.600					0.800
172	1.600										1.600					0.800
173	1.000											1.600				0.800
174	1.600											1.600				0.800
175	1.000												1.600			0.800
176	1.600												1.600			0.800



30m*18m

Listados

Fecha: 30/06/21

- E.L.U. de rotura. Acero laminado



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Comb.	PP	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
1	0.800															
2	1.350															
3	0.800	1.500														
4	1.350	1.500														
5	0.800		1.500													
6	1.350		1.500													
7	0.800			1.500												
8	1.350			1.500												
9	0.800				1.500											
10	1.350				1.500											
11	0.800					1.500										
12	1.350					1.500										
13	0.800						1.500									
14	1.350						1.500									
15	0.800							1.500								
16	1.350							1.500								
17	0.800								1.500							
18	1.350								1.500							
19	0.800									1.500						
20	1.350									1.500						
21	0.800										1.500					
22	1.350										1.500					
23	0.800											1.500				
24	1.350											1.500				
25	0.800												1.500			
26	1.350												1.500			
27	0.800													1.500		
28	1.350													1.500		
29	0.800	0.900													1.500	
30	1.350	0.900													1.500	
31	0.800		0.900												1.500	
32	1.350		0.900												1.500	
33	0.800			0.900											1.500	
34	1.350			0.900											1.500	
35	0.800				0.900										1.500	
36	1.350				0.900										1.500	
37	0.800					0.900									1.500	
38	1.350					0.900									1.500	
39	0.800						0.900								1.500	
40	1.350						0.900								1.500	
41	0.800							0.900							1.500	
42	1.350							0.900							1.500	
43	0.800								0.900						1.500	
44	1.350								0.900						1.500	
45	0.800									0.900					1.500	
46	1.350									0.900					1.500	
47	0.800										0.900				1.500	
48	1.350										0.900				1.500	
49	0.800											0.900			1.500	
50	1.350											0.900			1.500	
51	0.800												0.900		1.500	
52	1.350												0.900		1.500	
53	0.800	1.500													0.750	
54	1.350	1.500													0.750	
55	0.800		1.500												0.750	
56	1.350		1.500												0.750	
57	0.800			1.500											0.750	
58	1.350			1.500											0.750	
59	0.800				1.500										0.750	
60	1.350				1.500										0.750	
61	0.800					1.500									0.750	
62	1.350					1.500									0.750	
63	0.800						1.500								0.750	
64	1.350						1.500								0.750	
65	0.800							1.500							0.750	
66	1.350							1.500							0.750	
67	0.800								1.500						0.750	
68	1.350								1.500						0.750	
69	0.800									1.500					0.750	
70	1.350									1.500					0.750	
71	0.800										1.500				0.750	
72	1.350										1.500				0.750	
73	0.800											1.500			0.750	
74	1.350											1.500			0.750	
75	0.800												1.500		0.750	
76	1.350												1.500		0.750	
77	0.800															1.500
78	1.350															1.500
79	0.800	0.900														1.500
80	1.350	0.900														1.500
81	0.800		0.900													1.500
82	1.350		0.900													1.500
83	0.800			0.900												1.500
84	1.350			0.900												1.500
85	0.800				0.900											1.500
86	1.350				0.900											1.500
87	0.800					0.900										1.500
88	1.350					0.900										1.500
89	0.800						0.900									1.500
90	1.350						0.900									1.500
91	0.800							0.900								1.500
92	1.350							0.900								1.500
93	0.800								0.900							1.500
94	1.350								0.900							1.500
95	0.800									0.900						1.500



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Comb.	PP	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
96	1.350									0.900					1.500	
97	0.800										0.900				1.500	
98	1.350										0.900				1.500	
99	0.800											0.900			1.500	
100	1.350											0.900			1.500	
101	0.800												0.900		1.500	
102	1.350												0.900		1.500	
103	0.800	1.500													0.750	
104	1.350	1.500													0.750	
105	0.800		1.500												0.750	
106	1.350		1.500												0.750	
107	0.800			1.500											0.750	
108	1.350			1.500											0.750	
109	0.800				1.500										0.750	
110	1.350				1.500										0.750	
111	0.800					1.500									0.750	
112	1.350					1.500									0.750	
113	0.800						1.500								0.750	
114	1.350						1.500								0.750	
115	0.800							1.500							0.750	
116	1.350							1.500							0.750	
117	0.800								1.500						0.750	
118	1.350								1.500						0.750	
119	0.800									1.500					0.750	
120	1.350									1.500					0.750	
121	0.800										1.500				0.750	
122	1.350										1.500				0.750	
123	0.800											1.500			0.750	
124	1.350											1.500			0.750	
125	0.800												1.500		0.750	
126	1.350												1.500		0.750	
127	0.800															1.500
128	1.350															1.500
129	0.800	0.900														1.500
130	1.350	0.900														1.500
131	0.800		0.900													1.500
132	1.350		0.900													1.500
133	0.800			0.900												1.500
134	1.350			0.900												1.500
135	0.800				0.900											1.500
136	1.350				0.900											1.500
137	0.800					0.900										1.500
138	1.350					0.900										1.500
139	0.800						0.900									1.500
140	1.350						0.900									1.500
141	0.800							0.900								1.500
142	1.350							0.900								1.500
143	0.800								0.900							1.500
144	1.350								0.900							1.500
145	0.800									0.900						1.500
146	1.350									0.900						1.500
147	0.800										0.900					1.500
148	1.350										0.900					1.500
149	0.800											0.900				1.500
150	1.350											0.900				1.500
151	0.800												0.900			1.500
152	1.350												0.900			1.500
153	0.800	1.500														0.750
154	1.350	1.500														0.750
155	0.800		1.500													0.750
156	1.350		1.500													0.750
157	0.800			1.500												0.750
158	1.350			1.500												0.750
159	0.800				1.500											0.750
160	1.350				1.500											0.750
161	0.800					1.500										0.750
162	1.350					1.500										0.750
163	0.800						1.500									0.750
164	1.350						1.500									0.750
165	0.800							1.500								0.750
166	1.350							1.500								0.750
167	0.800								1.500							0.750
168	1.350								1.500							0.750
169	0.800									1.500						0.750
170	1.350									1.500						0.750
171	0.800										1.500					0.750
172	1.350										1.500					0.750
173	0.800											1.500				0.750
174	1.350											1.500				0.750
175	0.800												1.500			0.750
176	1.350												1.500			0.750



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	PP	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
1	1.000															
2	1.000	1.000														
3	1.000		1.000													
4	1.000			1.000												
5	1.000				1.000											
6	1.000					1.000										
7	1.000						1.000									
8	1.000							1.000								
9	1.000								1.000							
10	1.000									1.000						
11	1.000										1.000					
12	1.000											1.000				
13	1.000												1.000			
14	1.000													1.000		
15	1.000	1.000														
16	1.000		1.000													
17	1.000			1.000												
18	1.000				1.000											
19	1.000					1.000										
20	1.000						1.000									
21	1.000							1.000								
22	1.000								1.000							
23	1.000									1.000						
24	1.000										1.000					
25	1.000											1.000				
26	1.000												1.000			
27	1.000													1.000		
28	1.000	1.000														1.000
29	1.000		1.000													1.000
30	1.000			1.000												1.000
31	1.000				1.000											1.000
32	1.000					1.000										1.000
33	1.000						1.000									1.000
34	1.000							1.000								1.000
35	1.000								1.000							1.000
36	1.000									1.000						1.000
37	1.000										1.000					1.000
38	1.000											1.000				1.000
39	1.000												1.000			1.000
40	1.000															1.000
41	1.000	1.000														1.000
42	1.000		1.000													1.000
43	1.000			1.000												1.000
44	1.000				1.000											1.000
45	1.000					1.000										1.000
46	1.000						1.000									1.000
47	1.000							1.000								1.000
48	1.000								1.000							1.000
49	1.000									1.000						1.000
50	1.000										1.000					1.000
51	1.000											1.000				1.000
52	1.000												1.000			1.000

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

U_x, U_y, U_z : Vector director de la recta o vector normal al plano de dependencia

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.
 Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos														
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior										Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	Dependencias	U_x	U_y	U_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N2	0.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	18.000	0.000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	18.000	7.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Nudos														
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior										Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	Dependencias	Ux	Uy	Uz	
N5	0.000	9.000	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N7	5.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	18.000	0.000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N9	5.000	18.000	7.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	9.000	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N12	10.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	18.000	0.000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N14	10.000	18.000	7.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	9.000	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N17	15.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	18.000	0.000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N19	15.000	18.000	7.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	9.000	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N22	20.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.000	18.000	0.000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N24	20.000	18.000	7.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	9.000	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	25.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N27	25.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	25.000	18.000	0.000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N29	25.000	18.000	7.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	25.000	9.000	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N32	30.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	30.000	18.000	0.000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N34	30.000	18.000	7.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	30.000	9.000	9.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	0.000	6.000	0.000	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	0.000	6.000	8.333	X	-	-	X	X	X	Plano	1.000	0.000	0.000	Empotrado
N38	30.000	6.000	0.000	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	30.000	6.000	8.333	X	-	-	X	X	X	Plano	1.000	0.000	0.000	Empotrado
N40	0.000	12.000	0.000	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	0.000	12.000	8.333	X	-	-	X	X	X	Plano	1.000	0.000	0.000	Empotrado
N42	30.000	12.000	0.000	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	30.000	12.000	8.333	X	-	-	X	X	X	Plano	1.000	0.000	0.000	Empotrado
N44	5.000	6.000	8.333	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	10.000	6.000	8.333	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	15.000	6.000	8.333	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	20.000	6.000	8.333	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	25.000	6.000	8.333	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	5.000	12.000	8.333	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	10.000	12.000	8.333	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	15.000	12.000	8.333	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	20.000	12.000	8.333	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	25.000	12.000	8.333	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	5.000	4.500	8.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Nudos														
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior										Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	Dependencias	Ux	Uy	Uz	
N55	10.000	4.500	8.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	15.000	4.500	8.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	20.000	4.500	8.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	25.000	4.500	8.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	5.000	13.500	8.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	10.000	13.500	8.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	15.000	13.500	8.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	20.000	13.500	8.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	25.000	13.500	8.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	f _y (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

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

2.1.2.2. Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 260 A (HEA)	-	6.925	0.075	0.50	0.50	-	-
		N3/N4	N3/N4	HE 260 A (HEA)	-	6.925	0.075	0.50	0.50	-	-
		N2/N37	N2/N5	IPE 200 (IPE)	0.129	6.017	-	0.29	0.75	-	-
		N37/N5	N2/N5	IPE 200 (IPE)	-	3.073	-	0.58	1.50	-	-
		N4/N41	N4/N5	IPE 200 (IPE)	0.129	6.017	-	0.29	0.75	-	-
		N41/N5	N4/N5	IPE 200 (IPE)	-	3.073	-	0.58	1.50	-	-
		N6/N7	N6/N7	HE 280 A (HEA)	-	6.516	0.484	0.00	0.70	1.750	1.750
		N8/N9	N8/N9	HE 280 A (HEA)	-	6.516	0.484	0.00	0.70	1.750	1.750
		N7/N54	N7/N10	IPE 330 (IPE)	0.139	4.471	-	0.39	2.00	1.750	3.500
		N54/N44	N7/N10	IPE 330 (IPE)	-	1.536	-	1.16	6.00	1.750	3.500
		N44/N10	N7/N10	IPE 330 (IPE)	-	3.073	-	0.58	3.00	1.750	3.500
		N9/N59	N9/N10	IPE 330 (IPE)	0.139	4.471	-	0.39	2.00	1.750	3.500
N59/N49	N9/N10	IPE 330 (IPE)	-	1.536	-	1.16	6.00	1.750	3.500		



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N49/N10	N9/N10	IPE 330 (IPE)	-	3.073	-	0.58	3.00	1.750	3.500
		N11/N12	N11/N12	HE 280 A (HEA)	-	6.516	0.484	0.00	0.70	1.750	1.750
		N13/N14	N13/N14	HE 280 A (HEA)	-	6.516	0.484	0.00	0.70	1.750	1.750
		N12/N55	N12/N15	IPE 330 (IPE)	0.139	4.471	-	0.39	2.00	1.750	3.500
		N55/N45	N12/N15	IPE 330 (IPE)	-	1.536	-	1.16	6.00	1.750	3.500
		N45/N15	N12/N15	IPE 330 (IPE)	-	3.073	-	0.58	3.00	1.750	3.500
		N14/N60	N14/N15	IPE 330 (IPE)	0.139	4.471	-	0.39	2.00	1.750	3.500
		N60/N50	N14/N15	IPE 330 (IPE)	-	1.536	-	1.16	6.00	1.750	3.500
		N50/N15	N14/N15	IPE 330 (IPE)	-	3.073	-	0.58	3.00	1.750	3.500
		N16/N17	N16/N17	HE 280 A (HEA)	-	6.516	0.484	0.00	0.70	1.750	1.750
		N18/N19	N18/N19	HE 280 A (HEA)	-	6.516	0.484	0.00	0.70	1.750	1.750
		N17/N56	N17/N20	IPE 330 (IPE)	0.139	4.471	-	0.39	2.00	1.750	3.500
		N56/N46	N17/N20	IPE 330 (IPE)	-	1.536	-	1.16	6.00	1.750	3.500
		N46/N20	N17/N20	IPE 330 (IPE)	-	3.073	-	0.58	3.00	1.750	3.500
		N19/N61	N19/N20	IPE 330 (IPE)	0.139	4.471	-	0.39	2.00	1.750	3.500
		N61/N51	N19/N20	IPE 330 (IPE)	-	1.536	-	1.16	6.00	1.750	3.500
		N51/N20	N19/N20	IPE 330 (IPE)	-	3.073	-	0.58	3.00	1.750	3.500
		N21/N22	N21/N22	HE 280 A (HEA)	-	6.516	0.484	0.00	0.70	1.750	1.750
		N23/N24	N23/N24	HE 280 A (HEA)	-	6.516	0.484	0.00	0.70	1.750	1.750
		N22/N57	N22/N25	IPE 330 (IPE)	0.139	4.471	-	0.39	2.00	1.750	3.500
		N57/N47	N22/N25	IPE 330 (IPE)	-	1.536	-	1.16	6.00	1.750	3.500
		N47/N25	N22/N25	IPE 330 (IPE)	-	3.073	-	0.58	3.00	1.750	3.500
		N24/N62	N24/N25	IPE 330 (IPE)	0.139	4.471	-	0.39	2.00	1.750	3.500
		N62/N52	N24/N25	IPE 330 (IPE)	-	1.536	-	1.16	6.00	1.750	3.500
		N52/N25	N24/N25	IPE 330 (IPE)	-	3.073	-	0.58	3.00	1.750	3.500
		N26/N27	N26/N27	HE 280 A (HEA)	-	6.516	0.484	0.00	0.70	1.750	1.750
		N28/N29	N28/N29	HE 280 A (HEA)	-	6.516	0.484	0.00	0.70	1.750	1.750
		N27/N58	N27/N30	IPE 330 (IPE)	0.139	4.471	-	0.39	2.00	1.750	3.500
		N58/N48	N27/N30	IPE 330 (IPE)	-	1.536	-	1.16	6.00	1.750	3.500
		N48/N30	N27/N30	IPE 330 (IPE)	-	3.073	-	0.58	3.00	1.750	3.500
		N29/N63	N29/N30	IPE 330 (IPE)	0.139	4.471	-	0.39	2.00	1.750	3.500
		N63/N53	N29/N30	IPE 330 (IPE)	-	1.536	-	1.16	6.00	1.750	3.500



Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N53/N30	N29/N30	IPE 330 (IPE)	-	3.073	-	0.58	3.00	1.750	3.500
		N31/N32	N31/N32	HE 260 A (HEA)	-	6.925	0.075	0.50	0.50	-	-
		N33/N34	N33/N34	HE 260 A (HEA)	-	6.925	0.075	0.50	0.50	-	-
		N32/N39	N32/N35	IPE 200 (IPE)	0.129	6.017	-	0.29	0.75	-	-
		N39/N35	N32/N35	IPE 200 (IPE)	-	3.073	-	0.58	1.50	-	-
		N34/N43	N34/N35	IPE 200 (IPE)	0.129	6.017	-	0.29	0.75	-	-
		N43/N35	N34/N35	IPE 200 (IPE)	-	3.073	-	0.58	1.50	-	-
		N38/N39	N38/N39	HE 200 A (HEA)	-	8.230	0.103	0.00	1.00	-	-
		N36/N37	N36/N37	HE 200 A (HEA)	-	8.230	0.103	0.00	1.00	-	-
		N42/N43	N42/N43	HE 200 A (HEA)	-	8.230	0.103	0.00	1.00	-	-
		N40/N41	N40/N41	HE 200 A (HEA)	-	8.230	0.103	0.00	1.00	-	-
		N2/N7	N2/N7	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N7/N12	N7/N12	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N12/N17	N12/N17	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N17/N22	N17/N22	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N22/N27	N22/N27	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N27/N32	N27/N32	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N29/N34	N29/N34	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N24/N29	N24/N29	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N19/N24	N19/N24	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N14/N19	N14/N19	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N9/N14	N9/N14	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N4/N9	N4/N9	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N54/N55	N54/N55	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N57/N58	N57/N58	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N59/N60	N59/N60	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N62/N63	N62/N63	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N10/N15	N10/N15	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N25/N30	N25/N30	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N6/N12	N6/N12	R 20 (R)	-	8.602	-	0.00	0.00	-	-
		N12/N54	N12/N54	R 20 (R)	-	6.801	-	0.00	0.00	-	-
		N54/N15	N54/N15	R 20 (R)	-	6.801	-	0.00	0.00	-	-
		N59/N15	N59/N15	R 20 (R)	-	6.801	-	0.00	0.00	-	-
		N14/N59	N14/N59	R 20 (R)	-	6.801	-	0.00	0.00	-	-



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N8/N14	N8/N14	R 20 (R)	-	8.602	-	0.00	0.00	-	-
		N13/N9	N13/N9	R 20 (R)	-	8.602	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N60	N9/N60	R 20 (R)	-	6.801	-	0.00	0.00	-	-
		N60/N10	N60/N10	R 20 (R)	-	6.801	-	0.00	0.00	-	-
		N55/N10	N55/N10	R 20 (R)	-	6.801	-	0.00	0.00	-	-
		N7/N55	N7/N55	R 20 (R)	-	6.801	-	0.00	0.00	-	-
		N11/N7	N11/N7	R 20 (R)	-	8.602	-	0.00	0.00	-	-
		N21/N27	N21/N27	R 20 (R)	-	8.602	-	0.00	0.00	-	-
		N27/N57	N27/N57	R 20 (R)	-	6.801	-	0.00	0.00	-	-
		N57/N30	N57/N30	R 20 (R)	-	6.801	-	0.00	0.00	-	-
		N62/N30	N62/N30	R 20 (R)	-	6.801	-	0.00	0.00	-	-
		N29/N62	N29/N62	R 20 (R)	-	6.801	-	0.00	0.00	-	-
		N23/N29	N23/N29	R 20 (R)	-	8.602	-	0.00	0.00	-	-
		N26/N22	N26/N22	R 20 (R)	-	8.602	-	0.00	0.00	-	-
		N22/N58	N22/N58	R 20 (R)	-	6.801	-	0.00	0.00	-	-
		N58/N25	N58/N25	R 20 (R)	-	6.801	-	0.00	0.00	-	-
		N63/N25	N63/N25	R 20 (R)	-	6.801	-	0.00	0.00	-	-
		N24/N63	N24/N63	R 20 (R)	-	6.801	-	0.00	0.00	-	-
		N28/N24	N28/N24	R 20 (R)	-	8.602	-	0.00	0.00	-	-

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
 Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
 Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N31/N32 y N33/N34
2	N2/N5, N4/N5, N32/N35 y N34/N35
3	N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N21/N22, N23/N24, N26/N27 y N28/N29
4	N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30 y N29/N30
5	N38/N39, N36/N37, N42/N43 y N40/N41
6	N2/N7, N7/N12, N22/N27, N27/N32, N29/N34, N24/N29, N9/N14, N4/N9, N54/N55, N57/N58, N59/N60, N62/N63, N10/N15 y N25/N30
7	N12/N17, N17/N22, N19/N24 y N14/N19
8	N6/N12, N12/N54, N54/N15, N59/N15, N14/N59, N8/N14, N13/N9, N9/N60, N60/N10, N55/N10, N7/N55, N11/N7, N21/N27, N27/N57, N57/N30, N62/N30, N29/N62, N23/N29, N26/N22, N22/N58, N58/N25, N63/N25, N24/N63 y N28/N24

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	A _{vy} (cm ²)	A _{vz} (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 260 A, (HEA)	86.80	48.75	15.19	10450.00	3668.00	54.19
		2	IPE 200, (IPE)	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.92
		3	HE 280 A, (HEA)	97.30	54.60	17.57	13670.00	4763.00	63.46
		4	IPE 330, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.80 m. Cartela final inferior: 1.20 m.	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.00	28.06
		5	HE 200 A, (HEA)	53.80	30.00	9.95	3692.00	1336.00	21.05
		6	IPE 140, (IPE)	16.40	7.56	5.34	541.00	44.90	2.40
		7	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	318.00	27.70	1.69
		8	R 20, (R)	3.14	2.83	2.83	0.79	0.79	1.57



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

2.1.2.4. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 260 A (HEA)	7.000	0.061	476.97
		N3/N4	HE 260 A (HEA)	7.000	0.061	476.97
		N2/N5	IPE 200 (IPE)	9.220	0.026	206.26
		N4/N5	IPE 200 (IPE)	9.220	0.026	206.26
		N6/N7	HE 280 A (HEA)	7.000	0.068	534.66
		N8/N9	HE 280 A (HEA)	7.000	0.068	534.66
		N7/N10	IPE 330 (IPE)	9.220	0.096	523.48
		N9/N10	IPE 330 (IPE)	9.220	0.096	523.48
		N11/N12	HE 280 A (HEA)	7.000	0.068	534.66
		N13/N14	HE 280 A (HEA)	7.000	0.068	534.66
		N12/N15	IPE 330 (IPE)	9.220	0.096	523.48
		N14/N15	IPE 330 (IPE)	9.220	0.096	523.48
		N16/N17	HE 280 A (HEA)	7.000	0.068	534.66
		N18/N19	HE 280 A (HEA)	7.000	0.068	534.66
		N17/N20	IPE 330 (IPE)	9.220	0.096	523.48
		N19/N20	IPE 330 (IPE)	9.220	0.096	523.48
		N21/N22	HE 280 A (HEA)	7.000	0.068	534.66
		N23/N24	HE 280 A (HEA)	7.000	0.068	534.66
		N22/N25	IPE 330 (IPE)	9.220	0.096	523.48
		N24/N25	IPE 330 (IPE)	9.220	0.096	523.48
		N26/N27	HE 280 A (HEA)	7.000	0.068	534.66
		N28/N29	HE 280 A (HEA)	7.000	0.068	534.66
		N27/N30	IPE 330 (IPE)	9.220	0.096	523.48
		N29/N30	IPE 330 (IPE)	9.220	0.096	523.48
		N31/N32	HE 260 A (HEA)	7.000	0.061	476.97
		N33/N34	HE 260 A (HEA)	7.000	0.061	476.97
		N32/N35	IPE 200 (IPE)	9.220	0.026	206.26
		N34/N35	IPE 200 (IPE)	9.220	0.026	206.26
		N38/N39	HE 200 A (HEA)	8.333	0.045	351.94
		N36/N37	HE 200 A (HEA)	8.333	0.045	351.94
		N42/N43	HE 200 A (HEA)	8.333	0.045	351.94
		N40/N41	HE 200 A (HEA)	8.333	0.045	351.94
N2/N7	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37		
N7/N12	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37		
N12/N17	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81		
N17/N22	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81		



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N22/N27	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N27/N32	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N29/N34	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N24/N29	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N19/N24	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N14/N19	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N9/N14	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N4/N9	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N54/N55	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N57/N58	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N59/N60	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N62/N63	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N10/N15	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N25/N30	IPE 140 (IPE)	5.000	0.008	64.37
		N6/N12	R 20 (R)	8.602	0.003	21.21
		N12/N54	R 20 (R)	6.801	0.002	16.77
		N54/N15	R 20 (R)	6.801	0.002	16.77
		N59/N15	R 20 (R)	6.801	0.002	16.77
		N14/N59	R 20 (R)	6.801	0.002	16.77
		N8/N14	R 20 (R)	8.602	0.003	21.21
		N13/N9	R 20 (R)	8.602	0.003	21.21
		N9/N60	R 20 (R)	6.801	0.002	16.77
		N60/N10	R 20 (R)	6.801	0.002	16.77
		N55/N10	R 20 (R)	6.801	0.002	16.77
		N7/N55	R 20 (R)	6.801	0.002	16.77
		N11/N7	R 20 (R)	8.602	0.003	21.21
		N21/N27	R 20 (R)	8.602	0.003	21.21
		N27/N57	R 20 (R)	6.801	0.002	16.77
		N57/N30	R 20 (R)	6.801	0.002	16.77
		N62/N30	R 20 (R)	6.801	0.002	16.77
		N29/N62	R 20 (R)	6.801	0.002	16.77
		N23/N29	R 20 (R)	8.602	0.003	21.21
		N26/N22	R 20 (R)	8.602	0.003	21.21
		N22/N58	R 20 (R)	6.801	0.002	16.77
		N58/N25	R 20 (R)	6.801	0.002	16.77
		N63/N25	R 20 (R)	6.801	0.002	16.77
		N24/N63	R 20 (R)	6.801	0.002	16.77
		N28/N24	R 20 (R)	8.602	0.003	21.21

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

2.1.2.5. Resumen de medición



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEA	HE 260 A	28.000	131.333		0.243	1.103		1907.86	8662.27	
			HE 280 A	70.000			0.681			5346.64		
			HE 200 A	33.333			0.179			1407.77		
			IPE 200	36.878			0.105			825.06		
			IPE 330, Simple con cartelas	92.195			0.959			5234.79		
			IPE 140	70.000			0.115			901.18		
		IPE	IPE 120	20.000	0.026	207.24						
			R	R 20	177.630	0.056	438.06					
					177.630	0.056	438.06					
						528.037		2.365		16268.60		

2.1.2.6. Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEA	HE 260 A	1.525	28.000	42.700
	HE 280 A	1.644	70.000	115.080
	HE 200 A	1.167	33.333	38.900
IPE	IPE 200	0.789	36.878	29.090
	IPE 330, Simple con cartelas	1.494	92.195	137.746
	IPE 140	0.563	70.000	39.382
	IPE 120	0.487	20.000	9.744
R	R 20	0.063	177.630	11.161
Total				423.802

2. Cargas

2.1. Nudos

Cargas en nudos					
Referencia	Hipótesis	Cargas puntuales (t)	Dirección		
			X	Y	Z
N3	Peso propio	8.600	0.000	0.000	-1.000
N6	Peso propio	17.280	0.000	0.000	-1.000
N8	Peso propio	17.280	0.000	0.000	-1.000
N11	Peso propio	17.280	0.000	0.000	-1.000
N13	Peso propio	17.280	0.000	0.000	-1.000
N16	Peso propio	17.280	0.000	0.000	-1.000
N18	Peso propio	17.280	0.000	0.000	-1.000
N21	Peso propio	17.280	0.000	0.000	-1.000
N23	Peso propio	17.280	0.000	0.000	-1.000
N26	Peso propio	17.280	0.000	0.000	-1.000
N28	Peso propio	17.280	0.000	0.000	-1.000
N33	Peso propio	8.600	0.000	0.000	-1.000
N36	Peso propio	7.370	0.000	0.000	-1.000
N38	Peso propio	7.370	0.000	0.000	-1.000
N40	Peso propio	16.520	0.000	0.000	-1.000
N42	Peso propio	16.520	0.000	0.000	-1.000



2.2.2. Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.277	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.142	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.277	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.142	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.277	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.277	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.254	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.194	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.254	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.194	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.181	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.218	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.218	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	0.181	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.142	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.142	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.194	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.254	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.194	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.254	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.218	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.181	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.277	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.277	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	0.277	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.277	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.218	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	0.181	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N2/N37	Peso propio	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N37	Peso propio	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N37	V(0°) H1	Faja	0.249	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N2/N37	V(0°) H1	Faja	0.002	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N37	V(0°) H1	Faja	0.086	-	1.844	6.146	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N2/N37	V(0°) H1	Trapezoidal	0.060	0.040	0.000	1.441	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(0°) H1	Faja	0.031	-	1.441	2.564	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(0°) H1	Faja	0.012	-	2.564	3.688	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(0°) H1	Faja	0.008	-	0.000	1.152	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(0°) H1	Faja	0.011	-	1.152	2.305	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(0°) H1	Faja	0.014	-	2.305	3.457	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(0°) H1	Faja	0.018	-	3.457	3.688	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.019	-	3.688	6.146	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.031	-	0.000	6.146	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N37	V(0°) H1	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N37	V(0°) H2	Faja	0.031	-	1.441	2.564	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(0°) H2	Faja	0.012	-	2.564	3.688	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(0°) H2	Faja	0.008	-	0.000	1.152	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(0°) H2	Faja	0.011	-	1.152	2.305	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(0°) H2	Faja	0.014	-	2.305	3.457	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(0°) H2	Faja	0.018	-	3.457	3.688	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.019	-	3.688	6.146	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(0°) H2	Trapezoidal	0.060	0.040	0.000	1.441	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(0°) H2	Faja	0.249	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N2/N37	V(0°) H2	Faja	0.002	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N37	V(0°) H2	Faja	0.086	-	1.844	6.146	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N2/N37	V(0°) H3	Faja	0.011	-	1.152	2.305	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N37	V(0°) H3	Faja	0.014	-	2.305	3.457	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(0°) H3	Faja	0.018	-	3.457	3.688	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.019	-	3.688	6.146	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.031	-	0.000	6.146	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N37	V(0°) H3	Trapezoidal	0.060	0.040	0.000	1.441	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(0°) H3	Faja	0.031	-	1.441	2.564	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(0°) H3	Faja	0.012	-	2.564	3.688	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(0°) H3	Faja	0.008	-	0.000	1.152	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(0°) H3	Faja	0.034	-	0.000	1.844	Globales	0.000	0.217	-0.976
N2/N37	V(0°) H3	Faja	0.000	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N2/N37	V(0°) H3	Faja	0.035	-	1.844	6.146	Globales	0.000	0.217	-0.976
N2/N37	V(0°) H3	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N37	V(0°) H4	Faja	0.034	-	0.000	1.844	Globales	0.000	0.217	-0.976
N2/N37	V(0°) H4	Faja	0.000	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N2/N37	V(0°) H4	Faja	0.035	-	1.844	6.146	Globales	0.000	0.217	-0.976
N2/N37	V(0°) H4	Trapezoidal	0.060	0.040	0.000	1.441	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(0°) H4	Faja	0.031	-	1.441	2.564	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(0°) H4	Faja	0.012	-	2.564	3.688	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(0°) H4	Faja	0.008	-	0.000	1.152	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(0°) H4	Faja	0.011	-	1.152	2.305	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.019	-	3.688	6.146	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(0°) H4	Faja	0.018	-	3.457	3.688	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(0°) H4	Faja	0.014	-	2.305	3.457	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.042	-	0.000	6.146	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N37	V(90°) H1	Faja	0.186	-	0.000	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N37	V(90°) H1	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N2/N37	V(90°) H1	Faja	0.176	-	4.610	6.146	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N37	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.042	-	0.000	6.146	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N37	V(90°) H2	Faja	0.176	-	4.610	6.146	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N37	V(90°) H2	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N2/N37	V(90°) H2	Uniforme	0.181	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N2/N37	V(90°) H2	Faja	0.186	-	0.000	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N37	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.047	-	0.000	6.146	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N37	V(180°) H1	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N37	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	6.146	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(180°) H2	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N37	V(180°) H2	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N2/N37	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.015	-	0.000	6.146	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N37	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	6.146	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(180°) H3	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N37	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	6.146	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.015	-	0.000	6.146	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N37	V(180°) H4	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N2/N37	V(180°) H4	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N37	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	6.146	Globales	-1.000	-0.000	-0.000



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N37	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.019	-	0.000	6.146	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(270°) H1	Uniforme	0.120	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N37	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.019	-	0.000	6.146	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N37	V(270°) H2	Uniforme	0.120	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N2/N37	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.047	-	0.000	6.146	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N37	V(270°) H2	Uniforme	0.181	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N2/N37	N(EI)	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N37	N(R) 1	Uniforme	0.139	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N37	N(R) 2	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N5	Peso propio	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N5	Peso propio	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N37/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N37/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.031	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N37/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N5	V(0°) H3	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N37/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.031	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N37/N5	V(0°) H3	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.217	-0.976
N37/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N5	V(0°) H4	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.217	-0.976
N37/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N37/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.176	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N37/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.042	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.181	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N37/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N37/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.176	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N37/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.047	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.042	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N5	V(180°) H1	Faja	0.103	-	0.000	1.229	Globales	0.000	-0.217	0.976
N37/N5	V(180°) H1	Faja	0.161	-	1.229	3.073	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N37/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N5	V(180°) H2	Faja	0.161	-	1.229	3.073	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N37/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.015	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N37/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N5	V(180°) H2	Faja	0.103	-	0.000	1.229	Globales	0.000	-0.217	0.976
N37/N5	V(180°) H3	Faja	0.034	-	1.229	3.073	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N37/N5	V(180°) H3	Faja	0.034	-	0.000	1.229	Globales	0.000	-0.217	0.976
N37/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N5	V(180°) H4	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N37/N5	V(180°) H4	Faja	0.034	-	0.000	1.229	Globales	0.000	-0.217	0.976



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N37/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.015	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N5	V(180°) H4	Faja	0.034	-	1.229	3.073	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N37/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.120	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N37/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.019	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.019	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.120	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N37/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.047	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.181	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N37/N5	N(EI)	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N5	N(R) 1	Uniforme	0.139	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N5	N(R) 2	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N41	Peso propio	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N41	Peso propio	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N41	V(0°) H1	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N4/N41	V(0°) H1	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N41	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.031	-	0.000	6.146	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N41	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	6.146	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N41	V(0°) H2	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N4/N41	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	6.146	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N41	V(0°) H3	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N4/N41	V(0°) H3	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N41	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	6.146	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N41	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.031	-	0.000	6.146	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N41	V(0°) H4	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N4/N41	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	6.146	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N41	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.042	-	0.000	6.146	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N41	V(90°) H1	Faja	0.186	-	0.000	4.610	Globales	-0.000	0.217	0.976
N4/N41	V(90°) H1	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N41	V(90°) H1	Faja	0.176	-	4.610	6.146	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N41	V(90°) H2	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N41	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.047	-	0.000	6.146	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N41	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.042	-	0.000	6.146	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N41	V(90°) H2	Faja	0.176	-	4.610	6.146	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N41	V(90°) H2	Faja	0.186	-	0.000	4.610	Globales	-0.000	0.217	0.976
N4/N41	V(90°) H2	Uniforme	0.181	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N4/N41	V(180°) H1	Faja	0.249	-	0.000	1.844	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N41	V(180°) H1	Trapezoidal	0.060	0.040	0.000	1.441	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N41	V(180°) H1	Faja	0.031	-	1.441	2.564	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N41	V(180°) H1	Faja	0.012	-	2.564	3.688	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N41	V(180°) H1	Faja	0.008	-	0.000	1.152	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N41	V(180°) H1	Faja	0.086	-	1.844	6.146	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N41	V(180°) H1	Faja	0.002	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	0.976
N4/N41	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.019	-	3.688	6.146	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N41	V(180°) H1	Faja	0.015	-	2.305	3.688	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N41	V(180°) H1	Faja	0.011	-	1.152	2.305	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N41	V(180°) H2	Faja	0.012	-	2.564	3.688	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N41	V(180°) H2	Faja	0.008	-	0.000	1.152	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N41	V(180°) H2	Faja	0.015	-	2.305	3.688	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N41	V(180°) H2	Faja	0.011	-	1.152	2.305	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N41	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.015	-	0.000	6.146	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N41	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.019	-	3.688	6.146	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N41	V(180°) H2	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N4/N41	V(180°) H2	Faja	0.086	-	1.844	6.146	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N41	V(180°) H2	Faja	0.002	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	0.976
N4/N41	V(180°) H2	Faja	0.249	-	0.000	1.844	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N41	V(180°) H2	Faja	0.031	-	1.441	2.564	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N41	V(180°) H2	Trapezoidal	0.060	0.040	0.000	1.441	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N41	V(180°) H3	Faja	0.034	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N4/N41	V(180°) H3	Faja	0.000	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N4/N41	V(180°) H3	Faja	0.035	-	1.844	6.146	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N4/N41	V(180°) H3	Faja	0.008	-	0.000	1.152	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N41	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.019	-	3.688	6.146	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N41	V(180°) H3	Faja	0.015	-	2.305	3.688	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N41	V(180°) H3	Faja	0.011	-	1.152	2.305	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N41	V(180°) H3	Faja	0.031	-	1.441	2.564	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N41	V(180°) H3	Faja	0.012	-	2.564	3.688	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N41	V(180°) H3	Trapezoidal	0.060	0.040	0.000	1.441	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N41	V(180°) H4	Trapezoidal	0.060	0.040	0.000	1.441	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N41	V(180°) H4	Faja	0.000	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N4/N41	V(180°) H4	Faja	0.035	-	1.844	6.146	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N4/N41	V(180°) H4	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N4/N41	V(180°) H4	Faja	0.034	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N4/N41	V(180°) H4	Faja	0.031	-	1.441	2.564	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N41	V(180°) H4	Faja	0.012	-	2.564	3.688	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N41	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.015	-	0.000	6.146	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N41	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.019	-	3.688	6.146	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N41	V(180°) H4	Faja	0.015	-	2.305	3.688	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N41	V(180°) H4	Faja	0.011	-	1.152	2.305	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N41	V(180°) H4	Faja	0.008	-	0.000	1.152	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N41	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.019	-	0.000	6.146	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N41	V(270°) H1	Uniforme	0.120	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N41	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.019	-	0.000	6.146	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N41	V(270°) H2	Uniforme	0.181	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N4/N41	V(270°) H2	Uniforme	0.120	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N4/N41	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.047	-	0.000	6.146	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N41	N(EI)	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N41	N(R) 1	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N41	N(R) 2	Uniforme	0.139	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N5	Peso propio	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N5	Peso propio	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N41/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N41/N5	V(0°) H1	Faja	0.103	-	0.000	1.229	Globales	-0.000	0.217	0.976
N41/N5	V(0°) H1	Faja	0.161	-	1.229	3.073	Globales	0.000	0.217	0.976
N41/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.031	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N41/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N5	V(0°) H2	Faja	0.161	-	1.229	3.073	Globales	0.000	0.217	0.976
N41/N5	V(0°) H2	Faja	0.103	-	0.000	1.229	Globales	-0.000	0.217	0.976
N41/N5	V(0°) H3	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N41/N5	V(0°) H3	Faja	0.034	-	0.000	1.229	Globales	-0.000	0.217	0.976
N41/N5	V(0°) H3	Faja	0.034	-	1.229	3.073	Globales	0.000	0.217	0.976
N41/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.031	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N41/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N5	V(0°) H4	Faja	0.034	-	0.000	1.229	Globales	-0.000	0.217	0.976
N41/N5	V(0°) H4	Faja	0.034	-	1.229	3.073	Globales	0.000	0.217	0.976
N41/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.042	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.176	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N41/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N41/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.181	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N41/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N41/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.176	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N41/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.042	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.047	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N41/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N41/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N41/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.015	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N5	V(180°) H3	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N41/N5	V(180°) H4	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N41/N5	V(180°) H4	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N41/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.015	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.019	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.120	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N41/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.047	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.181	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N41/N5	V(270°) H2	Uniforme	0.120	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N41/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.019	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N5	N(EI)	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N5	N(R) 1	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N5	N(R) 2	Uniforme	0.139	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N6/N7	Peso propio	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	V(0°) H1	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(0°) H2	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H3	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(0°) H4	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(90°) H1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H1	Uniforme	0.272	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H2	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H2	Uniforme	0.272	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(180°) H1	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H2	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(180°) H3	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H4	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(270°) H1	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H2	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	Peso propio	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	V(0°) H1	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H2	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H3	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H4	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H1	Uniforme	0.272	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H2	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H2	Uniforme	0.272	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H1	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H2	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H3	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H4	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(270°) H1	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(270°) H2	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N54	Peso propio	Trapezoidal	0.082	0.064	0.000	1.800	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N54	Peso propio	Faja	0.049	-	1.800	4.610	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N54	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N7/N54	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N54	V(0°) H1	Faja	0.172	-	1.844	4.610	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N7/N54	V(0°) H1	Faja	0.245	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N54	V(0°) H1	Faja	0.204	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N7/N54	V(0°) H2	Faja	0.172	-	1.844	4.610	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N7/N54	V(0°) H2	Faja	0.245	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N54	V(0°) H2	Faja	0.204	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N7/N54	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N54	V(0°) H3	Faja	0.069	-	1.844	4.610	Globales	0.000	0.217	-0.976
N7/N54	V(0°) H3	Faja	0.041	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N7/N54	V(0°) H3	Faja	0.028	-	0.000	1.844	Globales	0.000	0.217	-0.976
N7/N54	V(0°) H4	Faja	0.028	-	0.000	1.844	Globales	0.000	0.217	-0.976
N7/N54	V(0°) H4	Faja	0.041	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N7/N54	V(0°) H4	Faja	0.069	-	1.844	4.610	Globales	0.000	0.217	-0.976
N7/N54	V(90°) H1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N54	V(90°) H1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N7/N54	V(90°) H1	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N54	V(90°) H2	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N7/N54	V(90°) H2	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N54	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N7/N54	V(90°) H2	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N54	V(180°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N54	V(180°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N54	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N7/N54	V(180°) H3	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N54	V(180°) H4	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N54	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N7/N54	V(270°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N54	V(270°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N7/N54	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N7/N54	N(EI)	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N54	N(R) 1	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N54	N(R) 2	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N44	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N44	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N44	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N54/N44	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N54/N44	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N54/N44	V(0°) H3	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.217	-0.976
N54/N44	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N54/N44	V(0°) H4	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.217	-0.976
N54/N44	V(90°) H1	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N54/N44	V(90°) H1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N54/N44	V(90°) H1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N54/N44	V(90°) H2	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N54/N44	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N54/N44	V(90°) H2	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N54/N44	V(90°) H2	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N54/N44	V(180°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N54/N44	V(180°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N54/N44	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N54/N44	V(180°) H3	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N54/N44	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N54/N44	V(180°) H4	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N54/N44	V(270°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N54/N44	V(270°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N54/N44	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N54/N44	N(EI)	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N44	N(R) 1	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N44	N(R) 2	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N10	Peso propio	Faja	0.049	-	0.000	1.873	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N10	Peso propio	Trapezoidal	0.064	0.082	1.873	3.073	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N10	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N10	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N44/N10	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N44/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N44/N10	V(0°) H3	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.217	-0.976
N44/N10	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N44/N10	V(0°) H4	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.217	-0.976
N44/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N44/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N44/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N44/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N44/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N44/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N44/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N44/N10	V(180°) H1	Faja	0.206	-	0.000	1.229	Globales	0.000	-0.217	0.976
N44/N10	V(180°) H1	Faja	0.323	-	1.229	3.073	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N44/N10	V(180°) H2	Faja	0.323	-	1.229	3.073	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N44/N10	V(180°) H2	Faja	0.206	-	0.000	1.229	Globales	0.000	-0.217	0.976
N44/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N44/N10	V(180°) H3	Faja	0.068	-	0.000	1.229	Globales	0.000	-0.217	0.976
N44/N10	V(180°) H3	Faja	0.068	-	1.229	3.073	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N44/N10	V(180°) H4	Faja	0.068	-	1.229	3.073	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N44/N10	V(180°) H4	Faja	0.068	-	0.000	1.229	Globales	0.000	-0.217	0.976
N44/N10	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N44/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N44/N10	V(270°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N44/N10	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N44/N10	N(EI)	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N44/N10	N(R) 1	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N10	N(R) 2	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N59	Peso propio	Trapezoidal	0.082	0.064	0.000	1.800	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N59	Peso propio	Faja	0.049	-	1.800	4.610	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N59	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N59	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N59	V(0°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N59	V(0°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N59	V(0°) H3	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N59	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N59	V(0°) H4	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N59	V(90°) H1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N59	V(90°) H1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N59	V(90°) H1	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N59	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N9/N59	V(90°) H2	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N59	V(90°) H2	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N59	V(90°) H2	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N59	V(180°) H1	Faja	0.172	-	1.844	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N59	V(180°) H1	Faja	0.245	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N59	V(180°) H1	Faja	0.204	-	0.000	1.844	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N59	V(180°) H2	Faja	0.245	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	0.976
N9/N59	V(180°) H2	Faja	0.172	-	1.844	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N59	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N9/N59	V(180°) H2	Faja	0.204	-	0.000	1.844	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N59	V(180°) H3	Faja	0.069	-	1.844	4.610	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N9/N59	V(180°) H3	Faja	0.041	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N9/N59	V(180°) H3	Faja	0.028	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N9/N59	V(180°) H4	Faja	0.041	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N9/N59	V(180°) H4	Faja	0.069	-	1.844	4.610	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N9/N59	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N9/N59	V(180°) H4	Faja	0.028	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N9/N59	V(270°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N59	V(270°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N9/N59	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N9/N59	N(EI)	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N59	N(R) 1	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N59	N(R) 2	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N49	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N49	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N49	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N59/N49	V(0°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N59/N49	V(0°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N59/N49	V(0°) H3	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N59/N49	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N59/N49	V(0°) H4	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N59/N49	V(90°) H1	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N59/N49	V(90°) H1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N59/N49	V(90°) H1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N59/N49	V(90°) H2	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N59/N49	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N59/N49	V(90°) H2	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N59/N49	V(90°) H2	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N59/N49	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N59/N49	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N59/N49	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N59/N49	V(180°) H3	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N59/N49	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N59/N49	V(180°) H4	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N59/N49	V(270°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N59/N49	V(270°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N59/N49	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N59/N49	N(EI)	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N49	N(R) 1	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N49	N(R) 2	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N10	Peso propio	Faja	0.049	-	0.000	1.873	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N10	Peso propio	Trapezoidal	0.064	0.082	1.873	3.073	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N10	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N10	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(0°) H1	Faja	0.206	-	0.000	1.229	Globales	-0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(0°) H1	Faja	0.323	-	1.229	3.073	Globales	0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(0°) H2	Faja	0.206	-	0.000	1.229	Globales	-0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(0°) H2	Faja	0.323	-	1.229	3.073	Globales	0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(0°) H3	Faja	0.068	-	0.000	1.229	Globales	-0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(0°) H3	Faja	0.068	-	1.229	3.073	Globales	0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(0°) H4	Faja	0.068	-	1.229	3.073	Globales	0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(0°) H4	Faja	0.068	-	0.000	1.229	Globales	-0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N49/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N49/N10	V(180°) H3	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N49/N10	V(180°) H4	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N49/N10	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N49/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(270°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N49/N10	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N49/N10	N(EI)	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N10	N(R) 1	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N10	N(R) 2	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	V(0°) H1	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(0°) H2	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H3	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(0°) H4	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.367	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H2	Uniforme	0.367	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(180°) H1	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H2	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(180°) H3	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H4	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.066	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H2	Uniforme	0.066	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H2	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	V(0°) H1	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H2	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H3	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H4	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.367	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H2	Uniforme	0.367	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H1	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H2	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H3	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H4	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.066	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H2	Uniforme	0.066	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H2	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N12/N55	Peso propio	Trapezoidal	0.082	0.064	0.000	1.800	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N55	Peso propio	Faja	0.049	-	1.800	4.610	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N55	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N55	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N55	V(0°) H1	Faja	0.172	-	1.844	4.610	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N12/N55	V(0°) H1	Faja	0.412	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N55	V(0°) H2	Faja	0.172	-	1.844	4.610	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N12/N55	V(0°) H2	Faja	0.412	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N55	V(0°) H3	Faja	0.069	-	1.844	4.610	Globales	0.000	0.217	-0.976
N12/N55	V(0°) H3	Faja	0.069	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N12/N55	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N55	V(0°) H4	Faja	0.069	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N12/N55	V(0°) H4	Faja	0.069	-	1.844	4.610	Globales	0.000	0.217	-0.976
N12/N55	V(90°) H1	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N12/N55	V(90°) H1	Uniforme	0.164	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N55	V(90°) H2	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N12/N55	V(90°) H2	Uniforme	0.164	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N55	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N12/N55	V(180°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N55	V(180°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N55	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N12/N55	V(180°) H3	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N55	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N12/N55	V(180°) H4	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N55	V(270°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N55	V(270°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N12/N55	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N12/N55	N(EI)	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N55	N(R) 1	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N55	N(R) 2	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N45	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N45	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N45	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N55/N45	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N55/N45	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N55/N45	V(0°) H3	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.217	-0.976
N55/N45	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N55/N45	V(0°) H4	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.217	-0.976
N55/N45	V(90°) H1	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N55/N45	V(90°) H1	Uniforme	0.164	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N55/N45	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N55/N45	V(90°) H2	Uniforme	0.164	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N55/N45	V(90°) H2	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N55/N45	V(180°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N55/N45	V(180°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N55/N45	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N55/N45	V(180°) H3	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N55/N45	V(180°) H4	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N55/N45	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N55/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N55/N45	V(270°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N55/N45	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N55/N45	N(EI)	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N45	N(R) 1	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N45	N(R) 2	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N15	Peso propio	Faja	0.049	-	0.000	1.873	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.064	0.082	1.873	3.073	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N15	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N15	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N45/N15	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N45/N15	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N45/N15	V(0°) H3	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.217	-0.976
N45/N15	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N45/N15	V(0°) H4	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.217	-0.976
N45/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N45/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.164	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N45/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N45/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.164	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N45/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N45/N15	V(180°) H1	Faja	0.206	-	0.000	1.229	Globales	0.000	-0.217	0.976
N45/N15	V(180°) H1	Faja	0.323	-	1.229	3.073	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N45/N15	V(180°) H2	Faja	0.323	-	1.229	3.073	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N45/N15	V(180°) H2	Faja	0.206	-	0.000	1.229	Globales	0.000	-0.217	0.976
N45/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N45/N15	V(180°) H3	Faja	0.068	-	0.000	1.229	Globales	0.000	-0.217	0.976
N45/N15	V(180°) H3	Faja	0.068	-	1.229	3.073	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N45/N15	V(180°) H4	Faja	0.068	-	1.229	3.073	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N45/N15	V(180°) H4	Faja	0.068	-	0.000	1.229	Globales	0.000	-0.217	0.976
N45/N15	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N45/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N45/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N45/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N45/N15	N(EI)	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N15	N(R) 1	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N15	N(R) 2	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N60	Peso propio	Trapezoidal	0.082	0.064	0.000	1.800	Globales	0.000	0.000	-1.000



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N14/N60	Peso propio	Faja	0.049	-	1.800	4.610	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N60	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N60	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N14/N60	V(0°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N14/N60	V(0°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N14/N60	V(0°) H3	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N14/N60	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N14/N60	V(0°) H4	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N14/N60	V(90°) H1	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N14/N60	V(90°) H1	Uniforme	0.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N14/N60	V(90°) H2	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N14/N60	V(90°) H2	Uniforme	0.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N14/N60	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N14/N60	V(180°) H1	Faja	0.172	-	1.844	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N14/N60	V(180°) H1	Faja	0.412	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	0.976
N14/N60	V(180°) H2	Faja	0.412	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	0.976
N14/N60	V(180°) H2	Faja	0.172	-	1.844	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N14/N60	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N14/N60	V(180°) H3	Faja	0.069	-	1.844	4.610	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N14/N60	V(180°) H3	Faja	0.069	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N14/N60	V(180°) H4	Faja	0.069	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N14/N60	V(180°) H4	Faja	0.069	-	1.844	4.610	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N14/N60	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N14/N60	V(270°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N14/N60	V(270°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N14/N60	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N14/N60	N(EI)	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N60	N(R) 1	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N60	N(R) 2	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N50	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N50	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N50	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N60/N50	V(0°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N60/N50	V(0°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N60/N50	V(0°) H3	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N60/N50	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N60/N50	V(0°) H4	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N60/N50	V(90°) H1	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N60/N50	V(90°) H1	Uniforme	0.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N60/N50	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N60/N50	V(90°) H2	Uniforme	0.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N60/N50	V(90°) H2	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N60/N50	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N60/N50	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N60/N50	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N60/N50	V(180°) H3	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N60/N50	V(180°) H4	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N60/N50	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N60/N50	V(270°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N60/N50	V(270°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N60/N50	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N60/N50	N(EI)	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N50	N(R) 1	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N50	N(R) 2	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N15	Peso propio	Faja	0.049	-	0.000	1.873	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.064	0.082	1.873	3.073	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N15	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N15	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N50/N15	V(0°) H1	Faja	0.206	-	0.000	1.229	Globales	-0.000	0.217	0.976
N50/N15	V(0°) H1	Faja	0.323	-	1.229	3.073	Globales	0.000	0.217	0.976
N50/N15	V(0°) H2	Faja	0.206	-	0.000	1.229	Globales	-0.000	0.217	0.976
N50/N15	V(0°) H2	Faja	0.323	-	1.229	3.073	Globales	0.000	0.217	0.976
N50/N15	V(0°) H3	Faja	0.068	-	0.000	1.229	Globales	-0.000	0.217	0.976
N50/N15	V(0°) H3	Faja	0.068	-	1.229	3.073	Globales	0.000	0.217	0.976
N50/N15	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N50/N15	V(0°) H4	Faja	0.068	-	1.229	3.073	Globales	0.000	0.217	0.976
N50/N15	V(0°) H4	Faja	0.068	-	0.000	1.229	Globales	-0.000	0.217	0.976
N50/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N50/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N50/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N50/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.164	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N50/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N50/N15	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N50/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N50/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N50/N15	V(180°) H3	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N50/N15	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N50/N15	V(180°) H4	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N50/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N50/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N50/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N50/N15	N(EI)	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N15	N(R) 1	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N15	N(R) 2	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	V(0°) H1	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(0°) H2	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H3	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N16/N17	V(0°) H4	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(90°) H1	Uniforme	0.338	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H1	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H2	Uniforme	0.338	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H2	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(180°) H1	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H2	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(180°) H3	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H4	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(270°) H1	Uniforme	0.338	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H2	Uniforme	0.338	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H2	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	Peso propio	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	V(0°) H1	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H2	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H3	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H4	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H1	Uniforme	0.338	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H1	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H2	Uniforme	0.338	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H2	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H1	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H2	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H3	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H4	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	0.338	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H2	Uniforme	0.338	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H2	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N56	Peso propio	Trapezoidal	0.082	0.064	0.000	1.800	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N56	Peso propio	Faja	0.049	-	1.800	4.610	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N56	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N56	V(0°) H1	Faja	0.172	-	1.844	4.610	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N17/N56	V(0°) H1	Faja	0.412	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	0.976



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N17/N56	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N56	V(0°) H2	Faja	0.412	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N56	V(0°) H2	Faja	0.172	-	1.844	4.610	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N17/N56	V(0°) H3	Faja	0.069	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N17/N56	V(0°) H3	Faja	0.069	-	1.844	4.610	Globales	0.000	0.217	-0.976
N17/N56	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N56	V(0°) H4	Faja	0.069	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N17/N56	V(0°) H4	Faja	0.069	-	1.844	4.610	Globales	0.000	0.217	-0.976
N17/N56	V(90°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N56	V(90°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N56	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N17/N56	V(180°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N56	V(180°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N56	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N17/N56	V(180°) H3	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N56	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N17/N56	V(180°) H4	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N56	V(270°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N56	V(270°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N17/N56	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N17/N56	N(EI)	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N56	N(R) 1	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N56	N(R) 2	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N46	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N46	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N46	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N56/N46	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N56/N46	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N56/N46	V(0°) H3	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.217	-0.976
N56/N46	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N56/N46	V(0°) H4	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.217	-0.976
N56/N46	V(90°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N56/N46	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N56/N46	V(90°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N56/N46	V(180°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N56/N46	V(180°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N56/N46	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N56/N46	V(180°) H3	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N56/N46	V(180°) H4	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N56/N46	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N56/N46	V(270°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N56/N46	V(270°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N56/N46	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N56/N46	N(EI)	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N46	N(R) 1	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N56/N46	N(R) 2	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N20	Peso propio	Faja	0.049	-	0.000	1.873	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.064	0.082	1.873	3.073	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N20	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N20	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N46/N20	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N46/N20	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N46/N20	V(0°) H3	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.217	-0.976
N46/N20	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N46/N20	V(0°) H4	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.217	-0.976
N46/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N46/N20	V(90°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N46/N20	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N46/N20	V(180°) H1	Faja	0.206	-	0.000	1.229	Globales	0.000	-0.217	0.976
N46/N20	V(180°) H1	Faja	0.323	-	1.229	3.073	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N46/N20	V(180°) H2	Faja	0.323	-	1.229	3.073	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N46/N20	V(180°) H2	Faja	0.206	-	0.000	1.229	Globales	0.000	-0.217	0.976
N46/N20	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N46/N20	V(180°) H3	Faja	0.068	-	0.000	1.229	Globales	0.000	-0.217	0.976
N46/N20	V(180°) H3	Faja	0.068	-	1.229	3.073	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N46/N20	V(180°) H4	Faja	0.068	-	1.229	3.073	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N46/N20	V(180°) H4	Faja	0.068	-	0.000	1.229	Globales	0.000	-0.217	0.976
N46/N20	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N46/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N46/N20	V(270°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N46/N20	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N46/N20	N(EI)	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N20	N(R) 1	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N20	N(R) 2	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N61	Peso propio	Trapezoidal	0.082	0.064	0.000	1.800	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N61	Peso propio	Faja	0.049	-	1.800	4.610	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N61	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N61	V(0°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N19/N61	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N19/N61	V(0°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N19/N61	V(0°) H3	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N19/N61	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N19/N61	V(0°) H4	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N19/N61	V(90°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N19/N61	V(90°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N19/N61	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N19/N61	V(180°) H1	Faja	0.172	-	1.844	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N19/N61	V(180°) H1	Faja	0.412	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	0.976
N19/N61	V(180°) H2	Faja	0.412	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	0.976
N19/N61	V(180°) H2	Faja	0.172	-	1.844	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N19/N61	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N19/N61	V(180°) H3	Faja	0.069	-	1.844	4.610	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N19/N61	V(180°) H3	Faja	0.069	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N19/N61	V(180°) H4	Faja	0.069	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N19/N61	V(180°) H4	Faja	0.069	-	1.844	4.610	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N19/N61	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N19/N61	V(270°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N19/N61	V(270°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N19/N61	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N19/N61	N(EI)	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N61	N(R) 1	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N61	N(R) 2	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N51	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N51	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N51	V(0°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N61/N51	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N61/N51	V(0°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N61/N51	V(0°) H3	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N61/N51	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N61/N51	V(0°) H4	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N61/N51	V(90°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N61/N51	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N61/N51	V(90°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N61/N51	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N61/N51	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N61/N51	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N61/N51	V(180°) H3	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N61/N51	V(180°) H4	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N61/N51	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N61/N51	V(270°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N61/N51	V(270°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N61/N51	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N61/N51	N(EI)	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N51	N(R) 1	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N51	N(R) 2	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N20	Peso propio	Faja	0.049	-	0.000	1.873	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.064	0.082	1.873	3.073	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N20	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N20	V(0°) H1	Faja	0.206	-	0.000	1.229	Globales	-0.000	0.217	0.976
N51/N20	V(0°) H1	Faja	0.323	-	1.229	3.073	Globales	0.000	0.217	0.976
N51/N20	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N51/N20	V(0°) H2	Faja	0.323	-	1.229	3.073	Globales	0.000	0.217	0.976
N51/N20	V(0°) H2	Faja	0.206	-	0.000	1.229	Globales	-0.000	0.217	0.976
N51/N20	V(0°) H3	Faja	0.068	-	1.229	3.073	Globales	0.000	0.217	0.976
N51/N20	V(0°) H3	Faja	0.068	-	0.000	1.229	Globales	-0.000	0.217	0.976



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N51/N20	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N51/N20	V(0°) H4	Faja	0.068	-	1.229	3.073	Globales	0.000	0.217	0.976
N51/N20	V(0°) H4	Faja	0.068	-	0.000	1.229	Globales	-0.000	0.217	0.976
N51/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N51/N20	V(90°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N51/N20	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N51/N20	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N51/N20	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N51/N20	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N51/N20	V(180°) H3	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N51/N20	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N51/N20	V(180°) H4	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N51/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N51/N20	V(270°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N51/N20	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N51/N20	N(EI)	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N20	N(R) 1	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N20	N(R) 2	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	V(0°) H1	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(0°) H2	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H3	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(0°) H4	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(90°) H1	Uniforme	0.066	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(90°) H1	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(90°) H2	Uniforme	0.066	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(90°) H2	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(180°) H1	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H2	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(180°) H3	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H4	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(270°) H1	Uniforme	0.367	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H2	Uniforme	0.367	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	Peso propio	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	V(0°) H1	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H2	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H3	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N23/N24	V(0°) H4	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(90°) H1	Uniforme	0.066	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(90°) H1	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(90°) H2	Uniforme	0.066	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(90°) H2	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H1	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H2	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H3	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H4	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(270°) H1	Uniforme	0.367	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H2	Uniforme	0.367	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N22/N57	Peso propio	Trapezoidal	0.082	0.064	0.000	1.800	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N57	Peso propio	Faja	0.049	-	1.800	4.610	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N57	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N57	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N22/N57	V(0°) H1	Faja	0.172	-	1.844	4.610	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N22/N57	V(0°) H1	Faja	0.412	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	0.976
N22/N57	V(0°) H2	Faja	0.172	-	1.844	4.610	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N22/N57	V(0°) H2	Faja	0.412	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	0.976
N22/N57	V(0°) H3	Faja	0.069	-	1.844	4.610	Globales	0.000	0.217	-0.976
N22/N57	V(0°) H3	Faja	0.069	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N22/N57	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N22/N57	V(0°) H4	Faja	0.069	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N22/N57	V(0°) H4	Faja	0.069	-	1.844	4.610	Globales	0.000	0.217	-0.976
N22/N57	V(90°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N22/N57	V(90°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N22/N57	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N22/N57	V(180°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N22/N57	V(180°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N22/N57	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N22/N57	V(180°) H3	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N22/N57	V(180°) H4	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N22/N57	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N22/N57	V(270°) H1	Uniforme	0.164	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N22/N57	V(270°) H1	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N22/N57	V(270°) H2	Uniforme	0.164	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N22/N57	V(270°) H2	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N22/N57	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N22/N57	N(EI)	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N57	N(R) 1	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N57	N(R) 2	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N57/N47	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N47	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N47	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N57/N47	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N57/N47	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N57/N47	V(0°) H3	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.217	-0.976
N57/N47	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N57/N47	V(0°) H4	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.217	-0.976
N57/N47	V(90°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N57/N47	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N57/N47	V(90°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N57/N47	V(180°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N57/N47	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N57/N47	V(180°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N57/N47	V(180°) H3	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N57/N47	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N57/N47	V(180°) H4	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N57/N47	V(270°) H1	Uniforme	0.164	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N57/N47	V(270°) H1	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N57/N47	V(270°) H2	Uniforme	0.164	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N57/N47	V(270°) H2	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N57/N47	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N57/N47	N(EI)	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N47	N(R) 1	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N47	N(R) 2	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N25	Peso propio	Faja	0.049	-	0.000	1.873	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.064	0.082	1.873	3.073	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N25	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N25	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N47/N25	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N47/N25	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N47/N25	V(0°) H3	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.217	-0.976
N47/N25	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N47/N25	V(0°) H4	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.217	-0.976
N47/N25	V(90°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N47/N25	V(90°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N47/N25	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N47/N25	V(180°) H1	Faja	0.206	-	0.000	1.229	Globales	0.000	-0.217	0.976
N47/N25	V(180°) H1	Faja	0.323	-	1.229	3.073	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N47/N25	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N47/N25	V(180°) H2	Faja	0.206	-	0.000	1.229	Globales	0.000	-0.217	0.976
N47/N25	V(180°) H2	Faja	0.323	-	1.229	3.073	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N47/N25	V(180°) H3	Faja	0.068	-	0.000	1.229	Globales	0.000	-0.217	0.976
N47/N25	V(180°) H3	Faja	0.068	-	1.229	3.073	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N47/N25	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N47/N25	V(180°) H4	Faja	0.068	-	0.000	1.229	Globales	0.000	-0.217	0.976
N47/N25	V(180°) H4	Faja	0.068	-	1.229	3.073	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N47/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.164	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N47/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N47/N25	V(270°) H2	Uniforme	0.164	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N47/N25	V(270°) H2	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N47/N25	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N47/N25	N(EI)	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N25	N(R) 1	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N25	N(R) 2	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N62	Peso propio	Trapezoidal	0.082	0.064	0.000	1.800	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N62	Peso propio	Faja	0.049	-	1.800	4.610	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N62	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N62	V(0°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N24/N62	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N24/N62	V(0°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N24/N62	V(0°) H3	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N24/N62	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N24/N62	V(0°) H4	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N24/N62	V(90°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N24/N62	V(90°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N24/N62	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N24/N62	V(180°) H1	Faja	0.172	-	1.844	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N24/N62	V(180°) H1	Faja	0.412	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	0.976
N24/N62	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N24/N62	V(180°) H2	Faja	0.172	-	1.844	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N24/N62	V(180°) H2	Faja	0.412	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	0.976
N24/N62	V(180°) H3	Faja	0.069	-	1.844	4.610	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N24/N62	V(180°) H3	Faja	0.069	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N24/N62	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N24/N62	V(180°) H4	Faja	0.069	-	1.844	4.610	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N24/N62	V(180°) H4	Faja	0.069	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N24/N62	V(270°) H1	Uniforme	0.164	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N24/N62	V(270°) H1	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N24/N62	V(270°) H2	Uniforme	0.164	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N24/N62	V(270°) H2	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N24/N62	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N24/N62	N(EI)	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N62	N(R) 1	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N62	N(R) 2	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N52	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N52	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N52	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N62/N52	V(0°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N62/N52	V(0°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N62/N52	V(0°) H3	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N62/N52	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N62/N52	V(0°) H4	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N62/N52	V(90°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N62/N52	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N62/N52	V(90°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N62/N52	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N62/N52	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N62/N52	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N62/N52	V(180°) H3	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N62/N52	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N62/N52	V(180°) H4	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N62/N52	V(270°) H1	Uniforme	0.164	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N62/N52	V(270°) H1	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N62/N52	V(270°) H2	Uniforme	0.164	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N62/N52	V(270°) H2	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N62/N52	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N62/N52	N(EI)	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N52	N(R) 1	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N52	N(R) 2	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N25	Peso propio	Faja	0.049	-	0.000	1.873	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.064	0.082	1.873	3.073	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N25	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N25	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N52/N25	V(0°) H1	Faja	0.206	-	0.000	1.229	Globales	-0.000	0.217	0.976
N52/N25	V(0°) H1	Faja	0.323	-	1.229	3.073	Globales	0.000	0.217	0.976
N52/N25	V(0°) H2	Faja	0.206	-	0.000	1.229	Globales	-0.000	0.217	0.976
N52/N25	V(0°) H2	Faja	0.323	-	1.229	3.073	Globales	0.000	0.217	0.976
N52/N25	V(0°) H3	Faja	0.068	-	0.000	1.229	Globales	-0.000	0.217	0.976
N52/N25	V(0°) H3	Faja	0.068	-	1.229	3.073	Globales	0.000	0.217	0.976
N52/N25	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N52/N25	V(0°) H4	Faja	0.068	-	1.229	3.073	Globales	0.000	0.217	0.976
N52/N25	V(0°) H4	Faja	0.068	-	0.000	1.229	Globales	-0.000	0.217	0.976
N52/N25	V(90°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N52/N25	V(90°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N52/N25	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N52/N25	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N52/N25	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N52/N25	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N52/N25	V(180°) H3	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N52/N25	V(180°) H4	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N52/N25	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N52/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.164	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N52/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N52/N25	V(270°) H2	Uniforme	0.164	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N52/N25	V(270°) H2	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N52/N25	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N52/N25	N(EI)	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N25	N(R) 1	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N25	N(R) 2	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	V(0°) H1	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(0°) H2	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H3	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(0°) H4	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(90°) H1	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(90°) H2	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(180°) H1	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(180°) H3	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	0.272	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H2	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H2	Uniforme	0.272	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	Peso propio	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	V(0°) H1	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H2	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H3	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(0°) H4	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(90°) H1	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(90°) H2	Uniforme	0.229	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H1	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H3	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H4	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.272	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H2	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N28/N29	V(270°) H2	Uniforme	0.272	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N28/N29	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N27/N58	Peso propio	Trapezoidal	0.082	0.064	0.000	1.800	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N58	Peso propio	Faja	0.049	-	1.800	4.610	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N58	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N58	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N58	V(0°) H1	Faja	0.172	-	1.844	4.610	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N27/N58	V(0°) H1	Faja	0.245	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N58	V(0°) H1	Faja	0.204	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N58	V(0°) H2	Faja	0.172	-	1.844	4.610	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N27/N58	V(0°) H2	Faja	0.245	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N58	V(0°) H2	Faja	0.204	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N58	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N58	V(0°) H3	Faja	0.069	-	1.844	4.610	Globales	0.000	0.217	-0.976
N27/N58	V(0°) H3	Faja	0.041	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N27/N58	V(0°) H3	Faja	0.028	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N27/N58	V(0°) H4	Faja	0.028	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N27/N58	V(0°) H4	Faja	0.041	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N27/N58	V(0°) H4	Faja	0.069	-	1.844	4.610	Globales	0.000	0.217	-0.976
N27/N58	V(90°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N58	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N27/N58	V(90°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N58	V(180°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N58	V(180°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N58	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N27/N58	V(180°) H3	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N58	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N27/N58	V(180°) H4	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N58	V(270°) H1	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N58	V(270°) H1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N27/N58	V(270°) H1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N58	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N27/N58	V(270°) H2	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N58	V(270°) H2	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N27/N58	V(270°) H2	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N27/N58	N(EI)	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N58	N(R) 1	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N58	N(R) 2	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N48	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N48	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N48	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N58/N48	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N58/N48	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N58/N48	V(0°) H3	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.217	-0.976
N58/N48	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976

Producido por una versión educativa de CYPE



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N58/N48	V(0°) H4	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.217	-0.976
N58/N48	V(90°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N58/N48	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N58/N48	V(90°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N58/N48	V(180°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N58/N48	V(180°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N58/N48	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N58/N48	V(180°) H3	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N58/N48	V(180°) H4	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N58/N48	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N58/N48	V(270°) H1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N58/N48	V(270°) H1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N58/N48	V(270°) H1	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N58/N48	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N58/N48	V(270°) H2	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N58/N48	V(270°) H2	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N58/N48	V(270°) H2	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N58/N48	N(EI)	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N48	N(R) 1	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N48	N(R) 2	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N30	Peso propio	Faja	0.049	-	0.000	1.873	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N30	Peso propio	Trapezoidal	0.064	0.082	1.873	3.073	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N30	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N30	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N48/N30	V(0°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N48/N30	V(0°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N48/N30	V(0°) H3	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.217	-0.976
N48/N30	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N48/N30	V(0°) H4	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	0.000	0.217	-0.976
N48/N30	V(90°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N48/N30	V(90°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N48/N30	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N48/N30	V(180°) H1	Faja	0.323	-	1.229	3.073	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N48/N30	V(180°) H1	Faja	0.206	-	0.000	1.229	Globales	0.000	-0.217	0.976
N48/N30	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N48/N30	V(180°) H2	Faja	0.206	-	0.000	1.229	Globales	0.000	-0.217	0.976
N48/N30	V(180°) H2	Faja	0.323	-	1.229	3.073	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N48/N30	V(180°) H3	Faja	0.068	-	0.000	1.229	Globales	0.000	-0.217	0.976
N48/N30	V(180°) H3	Faja	0.068	-	1.229	3.073	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N48/N30	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N48/N30	V(180°) H4	Faja	0.068	-	0.000	1.229	Globales	0.000	-0.217	0.976
N48/N30	V(180°) H4	Faja	0.068	-	1.229	3.073	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N48/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N48/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N48/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N48/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N48/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N48/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N48/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N48/N30	N(EI)	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N30	N(R) 1	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N30	N(R) 2	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N63	Peso propio	Trapezoidal	0.082	0.064	0.000	1.800	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N63	Peso propio	Faja	0.049	-	1.800	4.610	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N63	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N63	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N29/N63	V(0°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N29/N63	V(0°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N29/N63	V(0°) H3	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N29/N63	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N29/N63	V(0°) H4	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N29/N63	V(90°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N29/N63	V(90°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N29/N63	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N29/N63	V(180°) H1	Faja	0.172	-	1.844	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N29/N63	V(180°) H1	Faja	0.204	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	0.976
N29/N63	V(180°) H1	Faja	0.245	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	0.976
N29/N63	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N29/N63	V(180°) H2	Faja	0.172	-	1.844	4.610	Globales	0.000	0.217	0.976
N29/N63	V(180°) H2	Faja	0.245	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	0.976
N29/N63	V(180°) H2	Faja	0.204	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	0.976
N29/N63	V(180°) H3	Faja	0.069	-	1.844	4.610	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N29/N63	V(180°) H3	Faja	0.041	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N29/N63	V(180°) H3	Faja	0.028	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N29/N63	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N29/N63	V(180°) H4	Faja	0.069	-	1.844	4.610	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N29/N63	V(180°) H4	Faja	0.041	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N29/N63	V(180°) H4	Faja	0.028	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N29/N63	V(270°) H1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N29/N63	V(270°) H1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N29/N63	V(270°) H1	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N29/N63	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N29/N63	V(270°) H2	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N29/N63	V(270°) H2	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N29/N63	V(270°) H2	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N29/N63	N(EI)	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N63	N(R) 1	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N63	N(R) 2	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N53	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N53	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N63/N53	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N63/N53	V(0°) H1	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N63/N53	V(0°) H2	Uniforme	0.206	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N63/N53	V(0°) H3	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N63/N53	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N63/N53	V(0°) H4	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N63/N53	V(90°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N63/N53	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N63/N53	V(90°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N63/N53	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N63/N53	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N63/N53	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N63/N53	V(180°) H3	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N63/N53	V(180°) H4	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N63/N53	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N63/N53	V(270°) H1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N63/N53	V(270°) H1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N63/N53	V(270°) H1	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N63/N53	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N63/N53	V(270°) H2	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N63/N53	V(270°) H2	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N63/N53	V(270°) H2	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N63/N53	N(EI)	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N53	N(R) 1	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N53	N(R) 2	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N30	Peso propio	Faja	0.049	-	0.000	1.873	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N30	Peso propio	Trapezoidal	0.064	0.082	1.873	3.073	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N30	Peso propio	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N30	V(0°) H1	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N53/N30	V(0°) H1	Faja	0.206	-	0.000	1.229	Globales	-0.000	0.217	0.976
N53/N30	V(0°) H1	Faja	0.323	-	1.229	3.073	Globales	0.000	0.217	0.976
N53/N30	V(0°) H2	Faja	0.206	-	0.000	1.229	Globales	-0.000	0.217	0.976
N53/N30	V(0°) H2	Faja	0.323	-	1.229	3.073	Globales	0.000	0.217	0.976
N53/N30	V(0°) H3	Faja	0.068	-	0.000	1.229	Globales	-0.000	0.217	0.976
N53/N30	V(0°) H3	Faja	0.068	-	1.229	3.073	Globales	0.000	0.217	0.976
N53/N30	V(0°) H3	Uniforme	0.236	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N53/N30	V(0°) H4	Faja	0.068	-	1.229	3.073	Globales	0.000	0.217	0.976
N53/N30	V(0°) H4	Faja	0.068	-	0.000	1.229	Globales	-0.000	0.217	0.976
N53/N30	V(90°) H1	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N53/N30	V(90°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N53/N30	V(90°) H2	Uniforme	0.241	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N53/N30	V(180°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N53/N30	V(180°) H2	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N53/N30	V(180°) H2	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N53/N30	V(180°) H3	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N53/N30	V(180°) H4	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N53/N30	V(180°) H4	Uniforme	0.069	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N53/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N53/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N53/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N53/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N53/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N53/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.262	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N53/N30	V(270°) H2	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N53/N30	N(EI)	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N30	N(R) 1	Uniforme	0.557	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N30	N(R) 2	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Peso propio	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	0.277	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	0.142	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	0.277	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H3	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H3	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(0°) H3	Uniforme	0.277	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H3	Uniforme	0.142	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H3	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H4	Uniforme	0.277	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(0°) H4	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(0°) H4	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(90°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(90°) H1	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(90°) H2	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(90°) H2	Uniforme	0.181	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(90°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(90°) H2	Uniforme	0.218	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H1	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H1	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H3	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H3	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H4	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N32	V(180°) H4	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N31/N32	V(180°) H4	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N32	V(180°) H4	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	0.194	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	0.254	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H2	Uniforme	0.218	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N32	V(270°) H2	Uniforme	0.194	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N32	V(270°) H2	Uniforme	0.254	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H2	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H2	Uniforme	0.181	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	Peso propio	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	V(0°) H1	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H1	Uniforme	0.142	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H1	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H1	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H3	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H3	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H3	Uniforme	0.142	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H3	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(0°) H4	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(0°) H4	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(90°) H1	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(90°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(90°) H2	Uniforme	0.181	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(90°) H2	Uniforme	0.115	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(90°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(90°) H2	Uniforme	0.218	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N34	V(180°) H1	Uniforme	0.277	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H1	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(180°) H1	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	0.277	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H3	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H3	Uniforme	0.277	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H3	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(180°) H4	Uniforme	0.277	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N34	V(180°) H4	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N34	V(180°) H4	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H4	Uniforme	0.168	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H4	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.194	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.254	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H2	Uniforme	0.218	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N33/N34	V(270°) H2	Uniforme	0.194	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H2	Uniforme	0.254	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H2	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N33/N34	V(270°) H2	Uniforme	0.181	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N32/N39	Peso propio	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N39	Peso propio	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N39	V(0°) H1	Faja	0.086	-	1.844	6.146	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N32/N39	V(0°) H1	Faja	0.002	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N39	V(0°) H1	Faja	0.249	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N39	V(0°) H1	Trapezoidal	0.060	0.040	0.000	1.441	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(0°) H1	Faja	0.031	-	1.441	2.564	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(0°) H1	Faja	0.012	-	2.564	3.688	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(0°) H1	Faja	0.008	-	0.000	1.152	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(0°) H1	Faja	0.011	-	1.152	2.305	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(0°) H1	Faja	0.014	-	2.305	3.457	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(0°) H1	Faja	0.018	-	3.457	3.688	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.019	-	3.688	6.146	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.031	-	0.000	6.146	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N39	V(0°) H1	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N39	V(0°) H2	Faja	0.031	-	1.441	2.564	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(0°) H2	Trapezoidal	0.060	0.040	0.000	1.441	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(0°) H2	Faja	0.012	-	2.564	3.688	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(0°) H2	Faja	0.011	-	1.152	2.305	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(0°) H2	Faja	0.014	-	2.305	3.457	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(0°) H2	Faja	0.018	-	3.457	3.688	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.019	-	3.688	6.146	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(0°) H2	Faja	0.008	-	0.000	1.152	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(0°) H2	Faja	0.249	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N39	V(0°) H2	Faja	0.002	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N39	V(0°) H2	Faja	0.086	-	1.844	6.146	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N32/N39	V(0°) H3	Faja	0.011	-	1.152	2.305	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(0°) H3	Faja	0.014	-	2.305	3.457	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(0°) H3	Faja	0.018	-	3.457	3.688	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.019	-	3.688	6.146	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.031	-	0.000	6.146	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N39	V(0°) H3	Trapezoidal	0.060	0.040	0.000	1.441	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(0°) H3	Faja	0.031	-	1.441	2.564	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(0°) H3	Faja	0.012	-	2.564	3.688	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(0°) H3	Faja	0.008	-	0.000	1.152	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(0°) H3	Faja	0.034	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N32/N39	V(0°) H3	Faja	0.000	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	-0.976



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N32/N39	V(0°) H3	Faja	0.035	-	1.844	6.146	Globales	0.000	0.217	-0.976
N32/N39	V(0°) H3	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N39	V(0°) H4	Faja	0.034	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N32/N39	V(0°) H4	Faja	0.035	-	1.844	6.146	Globales	0.000	0.217	-0.976
N32/N39	V(0°) H4	Faja	0.000	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N32/N39	V(0°) H4	Faja	0.031	-	1.441	2.564	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.019	-	3.688	6.146	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(0°) H4	Faja	0.018	-	3.457	3.688	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(0°) H4	Faja	0.014	-	2.305	3.457	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(0°) H4	Faja	0.011	-	1.152	2.305	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(0°) H4	Faja	0.008	-	0.000	1.152	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(0°) H4	Faja	0.012	-	2.564	3.688	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(0°) H4	Trapezoidal	0.060	0.040	0.000	1.441	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.019	-	0.000	6.146	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(90°) H1	Uniforme	0.120	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N39	V(90°) H2	Uniforme	0.120	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N39	V(90°) H2	Uniforme	0.181	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N32/N39	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.019	-	0.000	6.146	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.047	-	0.000	6.146	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N39	V(180°) H1	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N39	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	6.146	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(180°) H2	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N39	V(180°) H2	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N32/N39	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.015	-	0.000	6.146	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N39	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	6.146	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	6.146	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(180°) H3	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N39	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	6.146	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N39	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.015	-	0.000	6.146	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N39	V(180°) H4	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N39	V(180°) H4	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N32/N39	V(270°) H1	Faja	0.186	-	0.000	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N39	V(270°) H1	Faja	0.176	-	4.610	6.146	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N32/N39	V(270°) H1	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N32/N39	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.042	-	0.000	6.146	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N32/N39	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.047	-	0.000	6.146	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N32/N39	V(270°) H2	Faja	0.176	-	4.610	6.146	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N32/N39	V(270°) H2	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N32/N39	V(270°) H2	Uniforme	0.181	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N32/N39	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.042	-	0.000	6.146	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N32/N39	V(270°) H2	Faja	0.186	-	0.000	4.610	Globales	0.000	-0.217	0.976
N32/N39	N(EI)	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N39	N(R) 1	Uniforme	0.139	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N39	N(R) 2	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N35	Peso propio	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N39/N35	Peso propio	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N35	V(0°) H1	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N39/N35	V(0°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N39/N35	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.031	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N35	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N35	V(0°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N39/N35	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N35	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N35	V(0°) H3	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N39/N35	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.031	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N35	V(0°) H3	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.217	-0.976
N39/N35	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N35	V(0°) H4	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.217	-0.976
N39/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.120	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N39/N35	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.019	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N35	V(90°) H2	Uniforme	0.181	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N39/N35	V(90°) H2	Uniforme	0.120	-	-	-	Globales	0.000	-0.217	0.976
N39/N35	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.047	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N39/N35	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.019	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N35	V(180°) H1	Faja	0.103	-	0.000	1.229	Globales	0.000	-0.217	0.976
N39/N35	V(180°) H1	Faja	0.161	-	1.229	3.073	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N39/N35	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N35	V(180°) H2	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N39/N35	V(180°) H2	Faja	0.103	-	0.000	1.229	Globales	0.000	-0.217	0.976
N39/N35	V(180°) H2	Faja	0.161	-	1.229	3.073	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N39/N35	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N35	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.015	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N39/N35	V(180°) H3	Faja	0.034	-	1.229	3.073	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N39/N35	V(180°) H3	Faja	0.034	-	0.000	1.229	Globales	0.000	-0.217	0.976
N39/N35	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N35	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N35	V(180°) H4	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N39/N35	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.015	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N39/N35	V(180°) H4	Faja	0.034	-	1.229	3.073	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N39/N35	V(180°) H4	Faja	0.034	-	0.000	1.229	Globales	0.000	-0.217	0.976
N39/N35	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.042	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.176	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N39/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N39/N35	V(270°) H2	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N39/N35	V(270°) H2	Uniforme	0.176	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	0.976
N39/N35	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.042	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N35	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.047	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N39/N35	V(270°) H2	Uniforme	0.181	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	-0.976
N39/N35	N(EI)	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N35	N(R) 1	Uniforme	0.139	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N39/N35	N(R) 2	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N43	Peso propio	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N43	Peso propio	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N43	V(0°) H1	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N34/N43	V(0°) H1	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N34/N43	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.031	-	0.000	6.146	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N43	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	6.146	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N43	V(0°) H2	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N34/N43	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	6.146	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N43	V(0°) H3	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N34/N43	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.031	-	0.000	6.146	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N43	V(0°) H3	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N34/N43	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	6.146	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N43	V(0°) H4	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N34/N43	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	6.146	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N43	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.019	-	0.000	6.146	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N43	V(90°) H1	Uniforme	0.120	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N34/N43	V(90°) H2	Uniforme	0.120	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N34/N43	V(90°) H2	Uniforme	0.181	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N34/N43	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.019	-	0.000	6.146	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N43	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.047	-	0.000	6.146	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N43	V(180°) H1	Faja	0.012	-	2.564	3.688	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N43	V(180°) H1	Faja	0.031	-	1.441	2.564	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N43	V(180°) H1	Trapezoidal	0.060	0.040	0.000	1.441	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N43	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.019	-	3.688	6.146	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N43	V(180°) H1	Faja	0.015	-	2.305	3.688	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N43	V(180°) H1	Faja	0.011	-	1.152	2.305	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N43	V(180°) H1	Faja	0.008	-	0.000	1.152	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N43	V(180°) H1	Faja	0.249	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	0.976
N34/N43	V(180°) H1	Faja	0.002	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	0.976
N34/N43	V(180°) H1	Faja	0.086	-	1.844	6.146	Globales	0.000	0.217	0.976
N34/N43	V(180°) H2	Faja	0.249	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	0.976
N34/N43	V(180°) H2	Faja	0.002	-	0.000	1.844	Globales	-0.000	0.217	0.976
N34/N43	V(180°) H2	Faja	0.086	-	1.844	6.146	Globales	0.000	0.217	0.976
N34/N43	V(180°) H2	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N34/N43	V(180°) H2	Trapezoidal	0.060	0.040	0.000	1.441	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N43	V(180°) H2	Faja	0.031	-	1.441	2.564	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N43	V(180°) H2	Faja	0.012	-	2.564	3.688	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N43	V(180°) H2	Faja	0.008	-	0.000	1.152	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N43	V(180°) H2	Faja	0.011	-	1.152	2.305	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N43	V(180°) H2	Faja	0.015	-	2.305	3.688	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N43	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.019	-	3.688	6.146	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N43	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.015	-	0.000	6.146	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N43	V(180°) H3	Faja	0.012	-	2.564	3.688	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N43	V(180°) H3	Faja	0.031	-	1.441	2.564	Globales	1.000	0.000	-0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N34/N43	V(180°) H3	Trapezoidal	0.060	0.040	0.000	1.441	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N43	V(180°) H3	Faja	0.008	-	0.000	1.152	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N43	V(180°) H3	Faja	0.011	-	1.152	2.305	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N43	V(180°) H3	Faja	0.034	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N34/N43	V(180°) H3	Faja	0.000	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N34/N43	V(180°) H3	Faja	0.035	-	1.844	6.146	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N34/N43	V(180°) H3	Faja	0.015	-	2.305	3.688	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N43	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.019	-	3.688	6.146	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N43	V(180°) H4	Trapezoidal	0.060	0.040	0.000	1.441	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N43	V(180°) H4	Faja	0.000	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N34/N43	V(180°) H4	Faja	0.035	-	1.844	6.146	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N34/N43	V(180°) H4	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N34/N43	V(180°) H4	Faja	0.034	-	0.000	1.844	Globales	0.000	-0.217	-0.976
N34/N43	V(180°) H4	Faja	0.031	-	1.441	2.564	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N43	V(180°) H4	Faja	0.012	-	2.564	3.688	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N43	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.015	-	0.000	6.146	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N43	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.019	-	3.688	6.146	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N43	V(180°) H4	Faja	0.015	-	2.305	3.688	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N43	V(180°) H4	Faja	0.011	-	1.152	2.305	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N43	V(180°) H4	Faja	0.008	-	0.000	1.152	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N43	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.042	-	0.000	6.146	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N43	V(270°) H1	Faja	0.186	-	0.000	4.610	Globales	-0.000	0.217	0.976
N34/N43	V(270°) H1	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N34/N43	V(270°) H1	Faja	0.176	-	4.610	6.146	Globales	0.000	0.217	0.976
N34/N43	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.042	-	0.000	6.146	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N43	V(270°) H2	Faja	0.176	-	4.610	6.146	Globales	0.000	0.217	0.976
N34/N43	V(270°) H2	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N34/N43	V(270°) H2	Uniforme	0.181	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N34/N43	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.047	-	0.000	6.146	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N34/N43	V(270°) H2	Faja	0.186	-	0.000	4.610	Globales	-0.000	0.217	0.976
N34/N43	N(EI)	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N43	N(R) 1	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N43	N(R) 2	Uniforme	0.139	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N35	Peso propio	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N35	Peso propio	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N35	V(0°) H1	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N43/N35	V(0°) H1	Faja	0.103	-	0.000	1.229	Globales	-0.000	0.217	0.976
N43/N35	V(0°) H1	Faja	0.161	-	1.229	3.073	Globales	0.000	0.217	0.976
N43/N35	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N35	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.031	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N35	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N35	V(0°) H2	Faja	0.161	-	1.229	3.073	Globales	0.000	0.217	0.976
N43/N35	V(0°) H2	Faja	0.103	-	0.000	1.229	Globales	-0.000	0.217	0.976
N43/N35	V(0°) H3	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N43/N35	V(0°) H3	Faja	0.034	-	0.000	1.229	Globales	-0.000	0.217	0.976



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N43/N35	V(0°) H3	Faja	0.034	-	1.229	3.073	Globales	0.000	0.217	0.976
N43/N35	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.031	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N35	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N35	V(0°) H4	Faja	0.034	-	0.000	1.229	Globales	-0.000	0.217	0.976
N43/N35	V(0°) H4	Faja	0.034	-	1.229	3.073	Globales	0.000	0.217	0.976
N43/N35	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N35	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.019	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.120	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N43/N35	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.047	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N43/N35	V(90°) H2	Uniforme	0.181	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N43/N35	V(90°) H2	Uniforme	0.120	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N43/N35	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.019	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N35	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N35	V(180°) H1	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N43/N35	V(180°) H2	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N43/N35	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.015	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N43/N35	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N35	V(180°) H2	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N43/N35	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N35	V(180°) H3	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N43/N35	V(180°) H4	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N43/N35	V(180°) H4	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N43/N35	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	3.073	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N35	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.015	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N43/N35	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.042	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N43/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.176	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N43/N35	V(270°) H2	Uniforme	0.181	-	-	-	Globales	-0.000	-0.217	-0.976
N43/N35	V(270°) H2	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	0.217	0.976
N43/N35	V(270°) H2	Uniforme	0.176	-	-	-	Globales	0.000	0.217	0.976
N43/N35	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.047	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N43/N35	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.042	-	0.000	3.073	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N35	N(EI)	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N35	N(R) 1	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N35	N(R) 2	Uniforme	0.139	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N39	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N39	V(0°) H1	Faja	0.119	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H1	Faja	0.112	-	7.000	7.069	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H1	Faja	0.080	-	7.069	7.313	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H1	Faja	0.037	-	7.313	7.556	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H1	Faja	0.006	-	7.556	7.800	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H1	Faja	0.361	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H1	Faja	0.357	-	7.000	7.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H1	Faja	0.347	-	7.250	7.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H1	Faja	0.330	-	7.500	7.750	Globales	1.000	0.000	0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N38/N39	V(0°) H1	Faja	0.312	-	7.750	7.800	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H1	Trapezoidal	0.308	0.220	7.800	8.333	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H1	Faja	0.284	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N39	V(0°) H1	Trapezoidal	0.284	0.142	7.000	8.333	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N39	V(0°) H2	Faja	0.119	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H2	Faja	0.112	-	7.000	7.069	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H2	Faja	0.080	-	7.069	7.313	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H2	Faja	0.037	-	7.313	7.556	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H2	Faja	0.006	-	7.556	7.800	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H2	Faja	0.361	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H2	Faja	0.357	-	7.000	7.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H2	Faja	0.347	-	7.250	7.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H2	Faja	0.330	-	7.500	7.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H2	Faja	0.312	-	7.750	7.800	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H2	Trapezoidal	0.308	0.220	7.800	8.333	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H3	Faja	0.119	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H3	Faja	0.112	-	7.000	7.069	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H3	Faja	0.080	-	7.069	7.313	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H3	Faja	0.037	-	7.313	7.556	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H3	Faja	0.006	-	7.556	7.800	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H3	Faja	0.361	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H3	Faja	0.357	-	7.000	7.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H3	Faja	0.347	-	7.250	7.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H3	Faja	0.330	-	7.500	7.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H3	Faja	0.312	-	7.750	7.800	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H3	Trapezoidal	0.308	0.220	7.800	8.333	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H3	Faja	0.284	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N39	V(0°) H3	Trapezoidal	0.284	0.142	7.000	8.333	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N39	V(0°) H4	Faja	0.119	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H4	Faja	0.112	-	7.000	7.069	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H4	Faja	0.080	-	7.069	7.313	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H4	Faja	0.037	-	7.313	7.556	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H4	Faja	0.006	-	7.556	7.800	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H4	Faja	0.361	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H4	Faja	0.357	-	7.000	7.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H4	Faja	0.347	-	7.250	7.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H4	Faja	0.330	-	7.500	7.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H4	Faja	0.312	-	7.750	7.800	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H4	Trapezoidal	0.308	0.220	7.800	8.333	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(90°) H1	Faja	0.172	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(90°) H1	Trapezoidal	0.172	0.086	7.000	8.333	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(90°) H2	Faja	0.172	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(90°) H2	Trapezoidal	0.172	0.086	7.000	8.333	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(90°) H2	Faja	0.435	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N39	V(90°) H2	Trapezoidal	0.435	0.218	7.000	8.333	Globales	-1.000	-0.000	0.000



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N38/N39	V(180°) H1	Faja	0.440	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(180°) H1	Trapezoidal	0.440	0.220	7.000	8.333	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(180°) H2	Faja	0.440	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(180°) H2	Trapezoidal	0.440	0.220	7.000	8.333	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(180°) H2	Faja	0.142	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N39	V(180°) H2	Trapezoidal	0.142	0.071	7.000	8.333	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N39	V(180°) H3	Faja	0.440	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(180°) H3	Trapezoidal	0.440	0.220	7.000	8.333	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(180°) H4	Faja	0.440	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(180°) H4	Trapezoidal	0.440	0.220	7.000	8.333	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(180°) H4	Faja	0.142	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N39	V(180°) H4	Trapezoidal	0.142	0.071	7.000	8.333	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N39	V(270°) H1	Faja	0.389	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N39	V(270°) H1	Trapezoidal	0.389	0.194	7.000	8.333	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N39	V(270°) H2	Faja	0.389	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N39	V(270°) H2	Trapezoidal	0.389	0.194	7.000	8.333	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N39	V(270°) H2	Faja	0.435	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N38/N39	V(270°) H2	Trapezoidal	0.435	0.218	7.000	8.333	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N37	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	V(0°) H1	Faja	0.119	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H1	Faja	0.112	-	7.000	7.069	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H1	Faja	0.080	-	7.069	7.313	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H1	Faja	0.037	-	7.313	7.556	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H1	Faja	0.006	-	7.556	7.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H1	Faja	0.361	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H1	Faja	0.357	-	7.000	7.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H1	Faja	0.347	-	7.250	7.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H1	Faja	0.330	-	7.500	7.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H1	Faja	0.312	-	7.750	7.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H1	Trapezoidal	0.308	0.220	7.800	8.333	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H1	Faja	0.284	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N37	V(0°) H1	Trapezoidal	0.284	0.142	7.000	8.333	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N37	V(0°) H2	Faja	0.119	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H2	Faja	0.112	-	7.000	7.069	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H2	Faja	0.080	-	7.069	7.313	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H2	Faja	0.037	-	7.313	7.556	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H2	Faja	0.006	-	7.556	7.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H2	Faja	0.361	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H2	Faja	0.357	-	7.000	7.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H2	Faja	0.347	-	7.250	7.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H2	Faja	0.330	-	7.500	7.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H2	Faja	0.312	-	7.750	7.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H2	Trapezoidal	0.308	0.220	7.800	8.333	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H3	Faja	0.119	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H3	Faja	0.112	-	7.000	7.069	Globales	-1.000	-0.000	-0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N36/N37	V(0°) H3	Faja	0.080	-	7.069	7.313	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H3	Faja	0.037	-	7.313	7.556	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H3	Faja	0.006	-	7.556	7.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H3	Faja	0.361	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H3	Faja	0.357	-	7.000	7.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H3	Faja	0.347	-	7.250	7.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H3	Faja	0.330	-	7.500	7.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H3	Faja	0.312	-	7.750	7.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H3	Trapezoidal	0.308	0.220	7.800	8.333	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H3	Faja	0.284	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N37	V(0°) H3	Trapezoidal	0.284	0.142	7.000	8.333	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N36/N37	V(0°) H4	Faja	0.119	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H4	Faja	0.112	-	7.000	7.069	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H4	Faja	0.080	-	7.069	7.313	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H4	Faja	0.037	-	7.313	7.556	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H4	Faja	0.006	-	7.556	7.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H4	Faja	0.361	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H4	Faja	0.357	-	7.000	7.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H4	Faja	0.347	-	7.250	7.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H4	Faja	0.330	-	7.500	7.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H4	Faja	0.312	-	7.750	7.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(0°) H4	Trapezoidal	0.308	0.220	7.800	8.333	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(90°) H1	Faja	0.389	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(90°) H1	Trapezoidal	0.389	0.194	7.000	8.333	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(90°) H2	Faja	0.389	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(90°) H2	Trapezoidal	0.389	0.194	7.000	8.333	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N37	V(90°) H2	Faja	0.435	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N37	V(90°) H2	Trapezoidal	0.435	0.218	7.000	8.333	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H1	Faja	0.440	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H1	Trapezoidal	0.440	0.220	7.000	8.333	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H2	Faja	0.440	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H2	Trapezoidal	0.440	0.220	7.000	8.333	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H2	Faja	0.142	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H2	Trapezoidal	0.142	0.071	7.000	8.333	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H3	Faja	0.440	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H3	Trapezoidal	0.440	0.220	7.000	8.333	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H4	Faja	0.440	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H4	Trapezoidal	0.440	0.220	7.000	8.333	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H4	Faja	0.142	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N37	V(180°) H4	Trapezoidal	0.142	0.071	7.000	8.333	Globales	1.000	0.000	-0.000
N36/N37	V(270°) H1	Faja	0.172	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(270°) H1	Trapezoidal	0.172	0.086	7.000	8.333	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(270°) H2	Faja	0.172	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(270°) H2	Trapezoidal	0.172	0.086	7.000	8.333	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N36/N37	V(270°) H2	Faja	0.435	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N36/N37	V(270°) H2	Trapezoidal	0.435	0.218	7.000	8.333	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N43	V(0°) H1	Faja	0.440	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(0°) H1	Trapezoidal	0.440	0.220	7.000	8.333	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(0°) H1	Faja	0.284	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(0°) H1	Trapezoidal	0.284	0.142	7.000	8.333	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(0°) H2	Faja	0.440	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(0°) H2	Trapezoidal	0.440	0.220	7.000	8.333	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(0°) H3	Faja	0.440	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(0°) H3	Trapezoidal	0.440	0.220	7.000	8.333	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(0°) H3	Faja	0.284	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(0°) H3	Trapezoidal	0.284	0.142	7.000	8.333	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(0°) H4	Faja	0.440	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(0°) H4	Trapezoidal	0.440	0.220	7.000	8.333	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(90°) H1	Faja	0.172	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(90°) H1	Trapezoidal	0.172	0.086	7.000	8.333	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(90°) H2	Faja	0.172	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(90°) H2	Trapezoidal	0.172	0.086	7.000	8.333	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(90°) H2	Faja	0.435	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N43	V(90°) H2	Trapezoidal	0.435	0.218	7.000	8.333	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H1	Faja	0.119	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H1	Faja	0.112	-	7.000	7.069	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H1	Faja	0.080	-	7.069	7.313	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H1	Faja	0.037	-	7.313	7.556	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H1	Faja	0.006	-	7.556	7.800	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H1	Faja	0.361	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H1	Faja	0.357	-	7.000	7.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H1	Faja	0.347	-	7.250	7.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H1	Faja	0.328	-	7.500	7.800	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H1	Trapezoidal	0.308	0.220	7.800	8.333	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H2	Faja	0.119	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H2	Faja	0.112	-	7.000	7.069	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H2	Faja	0.080	-	7.069	7.313	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H2	Faja	0.037	-	7.313	7.556	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H2	Faja	0.006	-	7.556	7.800	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H2	Faja	0.361	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H2	Faja	0.357	-	7.000	7.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H2	Faja	0.347	-	7.250	7.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H2	Faja	0.328	-	7.500	7.800	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H2	Trapezoidal	0.308	0.220	7.800	8.333	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H2	Faja	0.142	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H2	Trapezoidal	0.142	0.071	7.000	8.333	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H3	Faja	0.119	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H3	Faja	0.112	-	7.000	7.069	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H3	Faja	0.080	-	7.069	7.313	Globales	1.000	0.000	-0.000



Producido por una versión educativa de CYPE

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N42/N43	V(180°) H3	Faja	0.037	-	7.313	7.556	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H3	Faja	0.006	-	7.556	7.800	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H3	Faja	0.361	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H3	Faja	0.357	-	7.000	7.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H3	Faja	0.347	-	7.250	7.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H3	Faja	0.328	-	7.500	7.800	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H3	Trapezoidal	0.308	0.220	7.800	8.333	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H4	Faja	0.119	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H4	Faja	0.112	-	7.000	7.069	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H4	Faja	0.080	-	7.069	7.313	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H4	Faja	0.037	-	7.313	7.556	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H4	Faja	0.006	-	7.556	7.800	Globales	1.000	0.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H4	Faja	0.361	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H4	Faja	0.357	-	7.000	7.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H4	Faja	0.347	-	7.250	7.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H4	Faja	0.328	-	7.500	7.800	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H4	Trapezoidal	0.308	0.220	7.800	8.333	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H4	Faja	0.142	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N43	V(180°) H4	Trapezoidal	0.142	0.071	7.000	8.333	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N43	V(270°) H1	Faja	0.389	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(270°) H1	Trapezoidal	0.389	0.194	7.000	8.333	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(270°) H2	Faja	0.389	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(270°) H2	Trapezoidal	0.389	0.194	7.000	8.333	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N43	V(270°) H2	Faja	0.435	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N42/N43	V(270°) H2	Trapezoidal	0.435	0.218	7.000	8.333	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N41	V(0°) H1	Faja	0.440	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H1	Trapezoidal	0.440	0.220	7.000	8.333	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H1	Faja	0.284	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H1	Trapezoidal	0.284	0.142	7.000	8.333	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H2	Faja	0.440	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H2	Trapezoidal	0.440	0.220	7.000	8.333	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H3	Faja	0.440	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H3	Trapezoidal	0.440	0.220	7.000	8.333	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H3	Faja	0.284	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H3	Trapezoidal	0.284	0.142	7.000	8.333	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(0°) H4	Faja	0.440	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H4	Trapezoidal	0.440	0.220	7.000	8.333	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(90°) H1	Faja	0.389	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(90°) H1	Trapezoidal	0.389	0.194	7.000	8.333	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(90°) H2	Faja	0.389	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(90°) H2	Trapezoidal	0.389	0.194	7.000	8.333	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N41	V(90°) H2	Faja	0.435	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(90°) H2	Trapezoidal	0.435	0.218	7.000	8.333	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H1	Faja	0.119	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N40/N41	V(180°) H1	Faja	0.112	-	7.000	7.069	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H1	Faja	0.080	-	7.069	7.313	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H1	Faja	0.037	-	7.313	7.556	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H1	Faja	0.006	-	7.556	7.800	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H1	Faja	0.361	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H1	Faja	0.357	-	7.000	7.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H1	Faja	0.347	-	7.250	7.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H1	Faja	0.328	-	7.500	7.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H1	Trapezoidal	0.308	0.220	7.800	8.333	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H2	Faja	0.119	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H2	Faja	0.112	-	7.000	7.069	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H2	Faja	0.080	-	7.069	7.313	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H2	Faja	0.037	-	7.313	7.556	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H2	Faja	0.006	-	7.556	7.800	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H2	Faja	0.361	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H2	Faja	0.357	-	7.000	7.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H2	Faja	0.347	-	7.250	7.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H2	Faja	0.328	-	7.500	7.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H2	Trapezoidal	0.308	0.220	7.800	8.333	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H2	Faja	0.142	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H2	Trapezoidal	0.142	0.071	7.000	8.333	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H3	Faja	0.119	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H3	Faja	0.112	-	7.000	7.069	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H3	Faja	0.080	-	7.069	7.313	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H3	Faja	0.037	-	7.313	7.556	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H3	Faja	0.006	-	7.556	7.800	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H3	Faja	0.361	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H3	Faja	0.357	-	7.000	7.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H3	Faja	0.347	-	7.250	7.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H3	Faja	0.328	-	7.500	7.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H3	Trapezoidal	0.308	0.220	7.800	8.333	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H4	Faja	0.119	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H4	Faja	0.112	-	7.000	7.069	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H4	Faja	0.080	-	7.069	7.313	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H4	Faja	0.037	-	7.313	7.556	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H4	Faja	0.006	-	7.556	7.800	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N40/N41	V(180°) H4	Faja	0.361	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H4	Faja	0.357	-	7.000	7.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H4	Faja	0.347	-	7.250	7.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H4	Faja	0.328	-	7.500	7.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H4	Trapezoidal	0.308	0.220	7.800	8.333	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H4	Faja	0.142	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(180°) H4	Trapezoidal	0.142	0.071	7.000	8.333	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(270°) H1	Faja	0.172	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(270°) H1	Trapezoidal	0.172	0.086	7.000	8.333	Globales	-1.000	-0.000	-0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N40/N41	V(270°) H2	Faja	0.172	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(270°) H2	Trapezoidal	0.172	0.086	7.000	8.333	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N41	V(270°) H2	Faja	0.435	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N41	V(270°) H2	Trapezoidal	0.435	0.218	7.000	8.333	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N7	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N12	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N17	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N22	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N27	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N32	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N34	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N29	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N24	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N19	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N14	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N9	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N55	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N58	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N60	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N63	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N15	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N30	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Procedido por una versión educativa de CYPE

2.3. Uniones

2.3.1. Especificaciones para uniones soldadas

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

2) 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.

3) 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.

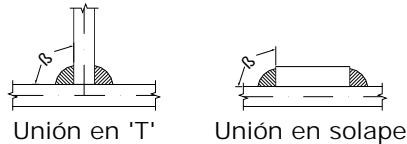
4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho



espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

5) 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.



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.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

$$\text{Tensión de Von Mises } \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{//}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}}$$

$$\text{Tensión normal } \sigma_{\perp} \leq K \cdot \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$$

Donde $K = 1$.

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.

Producido por una versión educativa de CYPE

2.3.2. Especificaciones para uniones atornilladas

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.5. Resistencia de los medios de unión. Uniones atornilladas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.
- Clase de acero de los tornillos empleados: 8.8 (4.3.1 CTE DB SE-A).

Disposiciones constructivas:

- 1) Se han considerado las siguientes distancias mínimas y máximas entre ejes de agujeros y entre éstos y los bordes de las piezas:

Disposiciones constructivas para tornillos, según artículo 8.5.1 CTE DB SE-A



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Distancias	Al borde de la pieza		Entre agujeros		Entre tornillos		
	e1 ⁽¹⁾	e2 ⁽²⁾	p1 ⁽¹⁾	p2 ⁽²⁾	Compresión	Tracción	
						Filas exteriores	Filas interiores
Mínimas	1.2 do	1.5 do	2.2 do	3 do	p1 y p2	p1, e	p1, i
Máximas ⁽³⁾	40 mm + 4t 150 mm 12t		14t 200 mm		14t 200 mm	14t 200 mm	28t 400 mm

Notas:
⁽¹⁾ Paralela a la dirección de la fuerza
⁽²⁾ Perpendicular a la dirección de la fuerza
⁽³⁾ Se considera el menor de los valores
do: Diámetro del agujero.
t: Menor espesor de las piezas que se unen.
En el caso de esfuerzos oblicuos, se interpolan los valores de manera que el resultado quede del lado de la seguridad.

2) No deben soldarse ni los tornillos ni las tuercas.

3) Cuando los tornillos se dispongan en posición vertical, la tuerca se situará por debajo de la cabeza del tornillo.

4) Debe comprobarse antes de la colocación que las tuercas pueden desplazarse libremente sobre el tornillo correspondiente.

5) En cada tornillo se colocará una arandela en el lado de la cabeza y otra en el lado de la tuerca.

6) Los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente.

7) El punzonado se admite para piezas de hasta 15 mm de espesor, siempre que el espesor nominal de la pieza no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o dimensión mínima si el agujero no es circular). De realizar el punzonado, se recomienda realizarlo con un diámetro 3 mm menor que el diámetro definitivo y luego taladrar hasta el diámetro nominal.

8) Condiciones para el apriete de los tornillos ordinarios:

- Cada conjunto de tornillo, tuerca y arandelas debe alcanzar la condición de "apretado a tope" sin sobrepretensar los tornillos. Esta condición es la que conseguiría un operario con la llave normal, sin brazo de prolongación.

- Para los grandes grupos de tornillos, el apriete debe realizarse desde los tornillos centrales hacia el exterior e incluso realizar algún ciclo de apriete adicional.

Comprobaciones:

Se realizan las comprobaciones indicadas en los artículos 8.5.2, 8.8.3 y 8.8.6 de CTE DB SE-A.

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

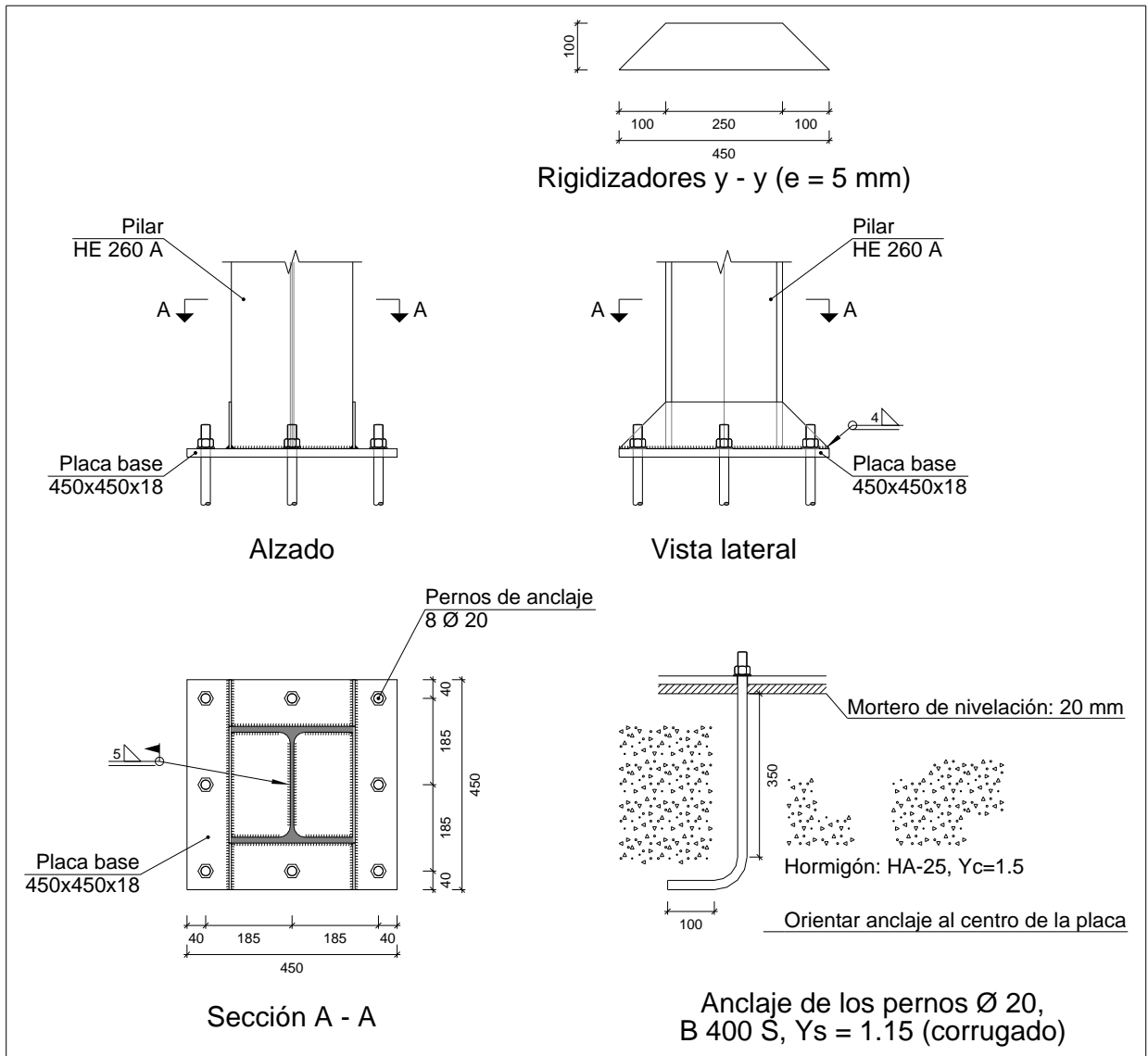
- a) Tensiones globales: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.
- b) Flechas globales relativas: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan 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.



2.3.4. Memoria de cálculo

2.3.4.1. Tipo 1

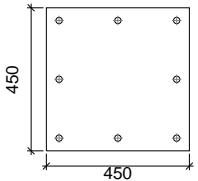
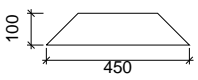
a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Placa base		450	450	18	8	20	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		450	100	5	-	-	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	1283	7.5	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85



2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: 1.5 diámetros	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: 1.5 diámetros	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbitez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 49	Cumple
Longitud mínima del perno: Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.	Mínimo: 20 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 7.929 t Calculado: 6.939 t Máximo: 5.55 t Calculado: 0.425 t Máximo: 7.929 t Calculado: 7.546 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 8.143 t Calculado: 6.5 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 2082.98 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: Límite del cortante en un perno actuando contra la placa	Máximo: 19.222 t Calculado: 0.399 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 2666.14 kp/cm ² Calculado: 2666.02 kp/cm ² Calculado: 2172.48 kp/cm ² Calculado: 2057.38 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: Limitación de la deformabilidad de los vuelos - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 434.155 Calculado: 434.155 Calculado: 4255.06 Calculado: 4475.78	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 1679.8 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Producido por una versión educativa de CYPE

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Rigidizador y-y (x = -133): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	450	5.0	90.00	
Rigidizador y-y (x = 133): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	450	5.0	90.00	
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas						



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -133): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 133): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	1750
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	1283

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	8	ISO 4032-M20
Arandelas	Dureza 200 HV	8	ISO 7089-20

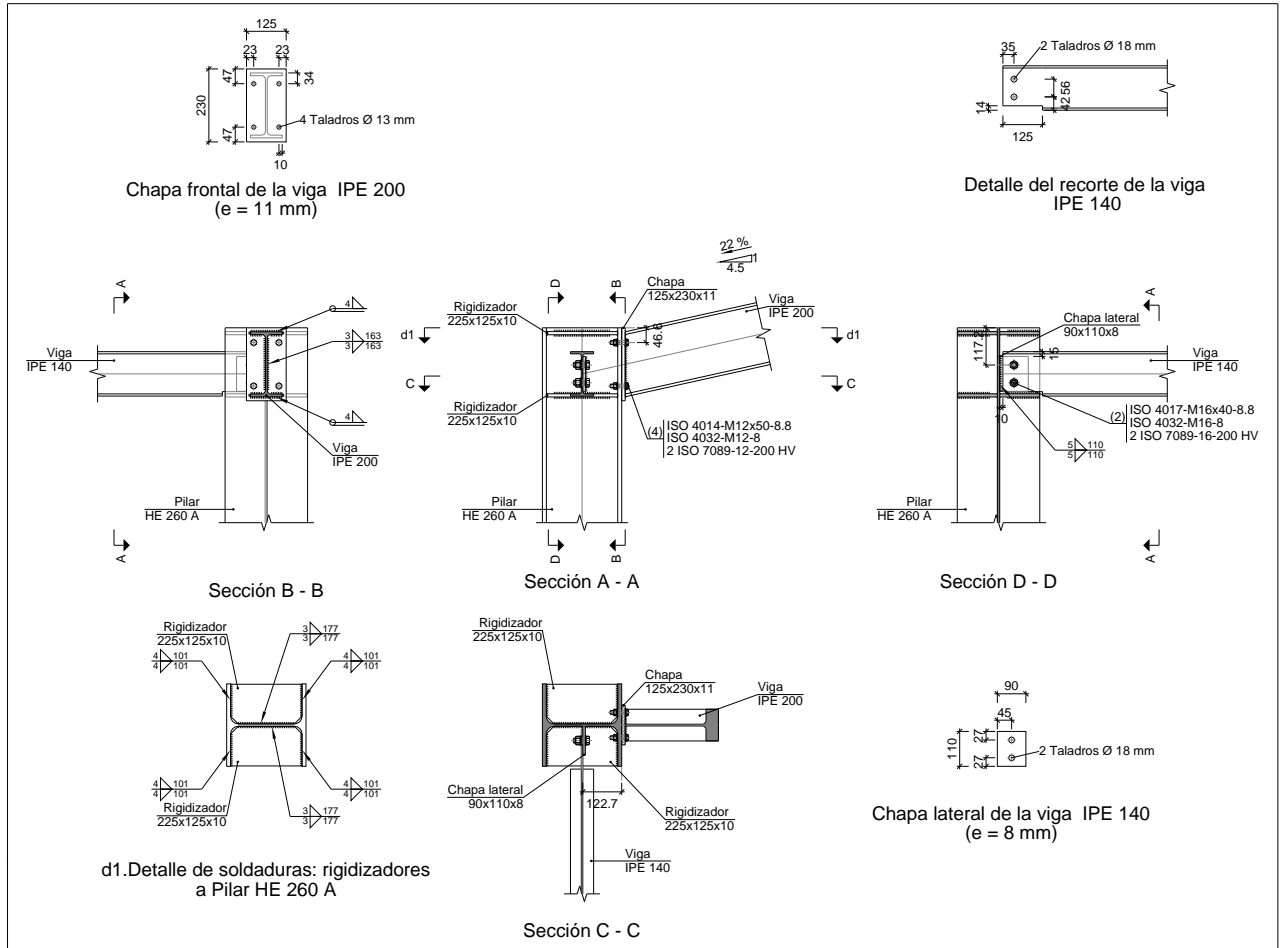
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	450x450x18	28.61
	Rigidizadores pasantes	2	450/250x100/0x5	2.75
	Total			31.36
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 20 - L = 408 + 194	11.88
	Total			11.88

Producido por una versión educativa de CYPE



2.3.4.2. Tipo 2

a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE

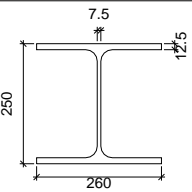
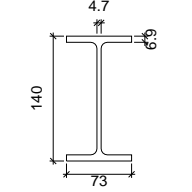
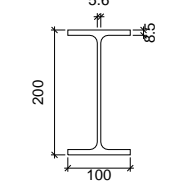


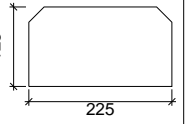
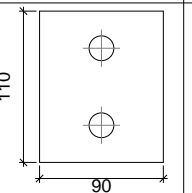
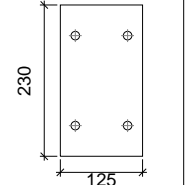
Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	HE 260 A		250	260	12.5	7.5	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 140		140	73	6.9	4.7	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 200		200	100	8.5	5.6	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		225	125	10	-	-	S275	2803.3	4179.4
Chapa lateral: Viga IPE 140		90	110	8	2	18	S275	2803.3	4179.4
Chapa frontal: Viga IPE 200		125	230	11	4	13	S275	2803.3	4179.4

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
ISO 4017-M16x40-8.8 ISO 4032-M16-8 2 ISO 7089-16-200 HV		M16	40	8.8	6524.0	8154.9
ISO 4014-M12x50-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	50	8.8	6524.0	8154.9

c) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbitez	--	--	--	46.36	
	Cortante	kN	50.78	210.43	24.13	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	51.38	261.90	19.62	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	44.10	261.90	16.84	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	52.82	261.90	20.17	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	50.86	261.90	19.42	
Ala	Cortante	N/mm ²	18.10	261.90	6.91	
Viga IPE 200	Ala	Tracción por flexión	kN	68.95	97.11	71.00
		Tracción	kN	16.16	172.65	9.36
	Alma	Tracción	kN	36.62	94.54	38.74
Viga IPE 140	Alma	Punzonamiento	kN	19.88	348.34	5.71
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	19.88	50.68	39.23

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	101	10.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	101	10.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	101	10.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	101	10.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	45.4	45.4	0.1	90.8	23.54	45.4	13.84	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	16.8	29.1	7.55	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	39.0	39.0	0.3	78.0	20.20	39.0	11.88	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	19.0	32.9	8.53	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	46.7	46.7	0.1	93.4	24.20	46.7	14.23	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	17.3	29.9	7.76	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	44.9	44.9	1.0	89.9	23.29	44.9	13.70	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	18.3	31.8	8.23	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 200

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	68.95	91.34	75.48
Ala	Compresión	kN	74.43	228.05	32.64
	Tracción	kN	21.49	101.51	21.17
Alma	Tracción	kN	25.97	115.75	22.43

Cordones de soldadura

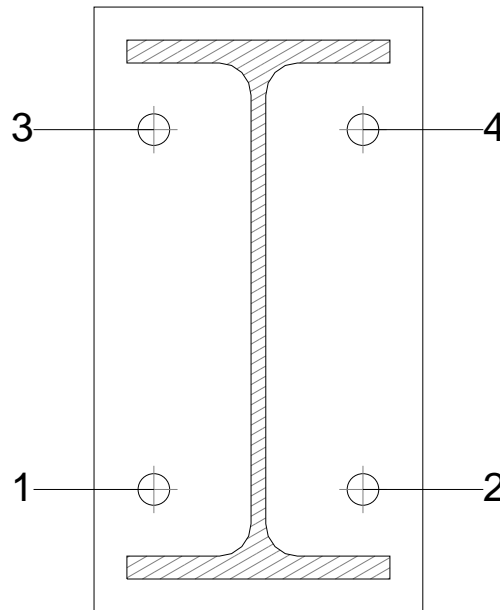
Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	100	8.5	77.47	
Soldadura del alma	En ángulo	3	163	5.6	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	100	8.5	77.47	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	91.9	114.6	0.3	218.7	56.69	91.9	28.03	410.0	0.85
Soldadura del alma	63.3	63.3	16.7	129.8	33.65	63.3	19.30	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	104.7	84.0	1.9	179.2	46.44	104.7	31.91	410.0	0.85



Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	23	137	80	22.8
2	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	23	137	80	22.8
3	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	23	137	80	22.8
4	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	23	137	80	22.8

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)		
1	Sección transversal	4.087	36.191	11.29	Vástago	32.909	48.557	67.77	57.26	67.77
	Aplastamiento	4.087	108.130	3.78	Punzonamiento	32.909	129.319	25.45		
2	Sección transversal	4.064	36.191	11.23	Vástago	33.477	48.557	68.94	58.41	68.94
	Aplastamiento	4.064	108.240	3.75	Punzonamiento	33.477	129.319	25.89		
3	Sección transversal	4.086	36.191	11.29	Vástago	36.543	48.557	75.26	65.05	75.26
	Aplastamiento	4.086	108.186	3.78	Punzonamiento	36.543	129.319	28.26		
4	Sección transversal	4.063	36.191	11.23	Vástago	36.653	48.557	75.48	65.14	75.48
	Aplastamiento	4.063	108.240	3.75	Punzonamiento	36.653	129.319	28.34		

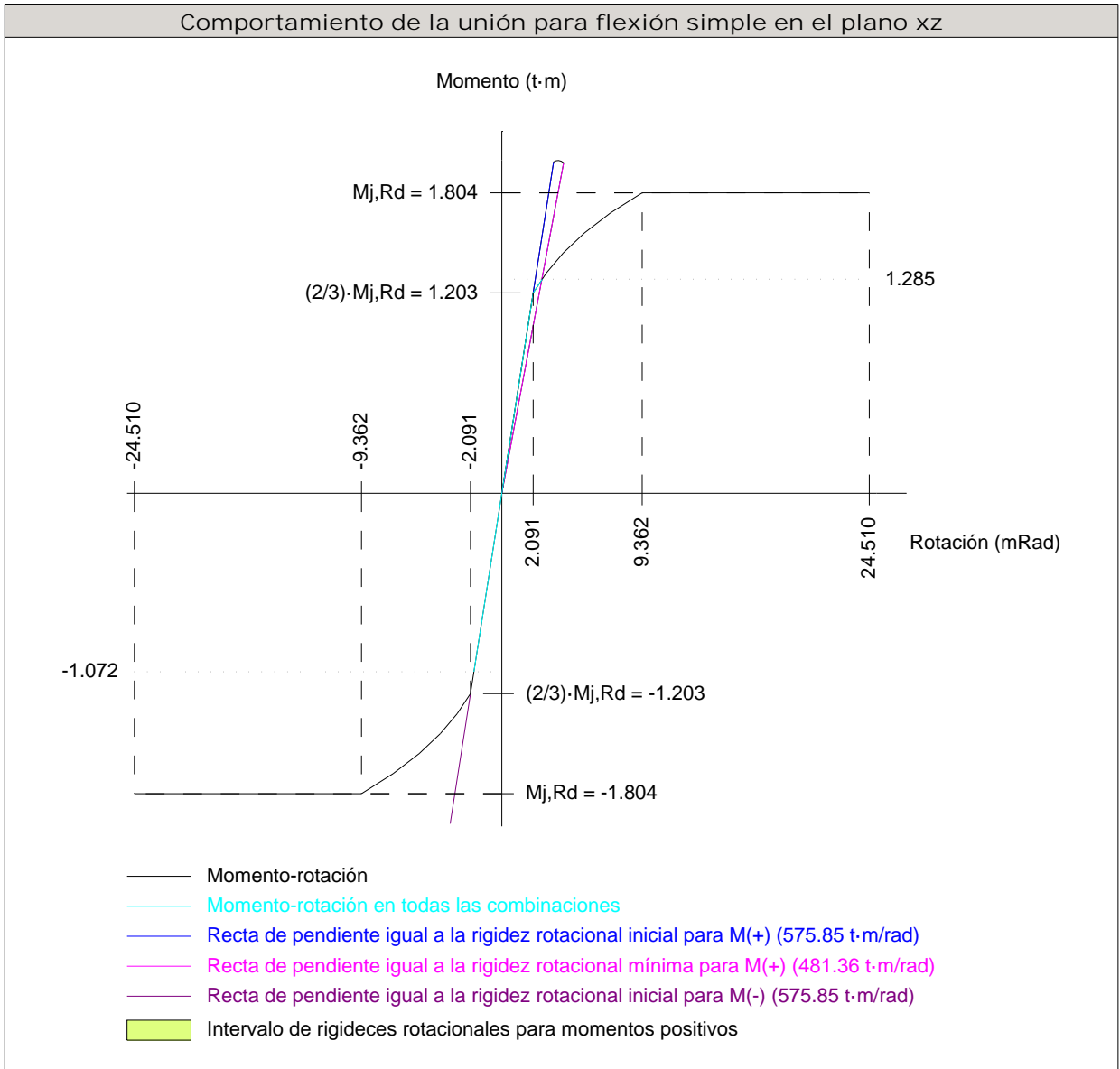


Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (t·m/rad)	Plano xz (t·m/rad)
Calculada para momentos positivos	154.72	575.85
Calculada para momentos negativos	154.72	575.85



Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.32	1.80	73.55
Momento resistente	kNm	12.61	17.70	71.24
Capacidad de rotación	mRad	108.928	667	16.34



3) Viga IPE 140

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.24
	Tensiones combinadas	--	--	--	9.09
	Pandeo local	N/mm ²	21.62	228.15	9.47
	Aplastamiento	kN	10.29	87.43	11.76
	Desgarro	kN	19.88	89.52	22.21
Alma	Aplastamiento	kN	10.29	39.97	25.73
	Desgarro	kN	19.88	75.65	26.28

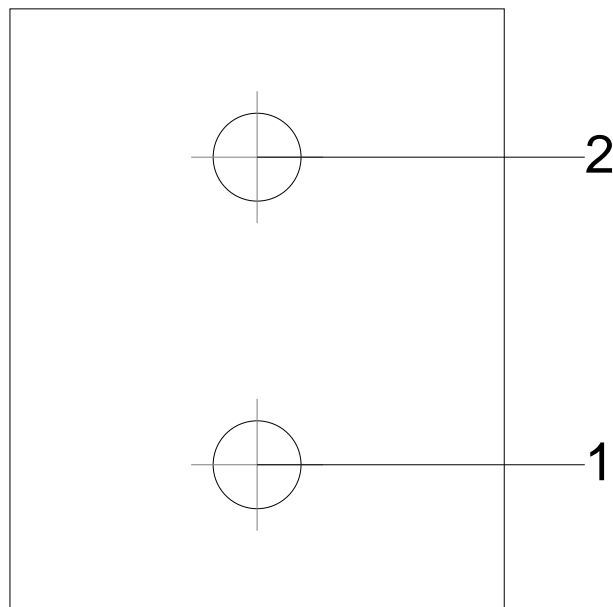
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	110	7.5	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	13.5	13.5	0.4	27.0	6.99	13.5	4.11	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	27	35	56	--	27.0
2	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	27	35	56	--	27.0

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	10.285	50.240	20.47	Vástago	0.000	90.432	0.00	20.47	20.47
	Aplastamiento	10.285	87.433	11.76	Punzonamiento	0.000	73.736	0.00		
2	Sección transversal	9.738	50.240	19.38	Vástago	0.000	90.432	0.00	19.38	19.38
	Aplastamiento	9.738	87.466	11.13	Punzonamiento	0.000	73.736	0.00		

Producido por una versión educativa de CYPE

d) Medición

Soldaduras				
f _u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	1742
			4	1992
			5	220

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	225x125x10	8.83
	Chapas	1	90x110x8	0.62
		1	125x230x11	2.48
	Total			

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	4	ISO 4014-M12x50
		2	ISO 4017-M16x40
Tuercas	Clase 8	4	ISO 4032-M12
		2	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	8	ISO 7089-12
		4	ISO 7089-16

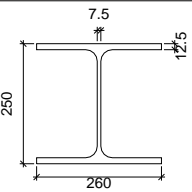
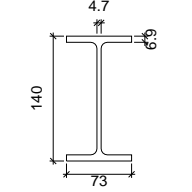
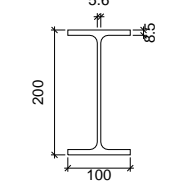


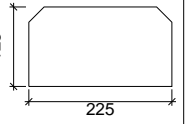
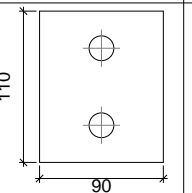
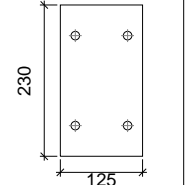
Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	HE 260 A		250	260	12.5	7.5	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 140		140	73	6.9	4.7	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 200		200	100	8.5	5.6	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		225	125	10	-	-	S275	2803.3	4179.4
Chapa lateral: Viga IPE 140		90	110	8	2	18	S275	2803.3	4179.4
Chapa frontal: Viga IPE 200		125	230	11	4	13	S275	2803.3	4179.4

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
ISO 4017-M16x40-8.8 ISO 4032-M16-8 2 ISO 7089-16-200 HV		M16	40	8.8	6524.0	8154.9
ISO 4014-M12x50-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	50	8.8	6524.0	8154.9

c) Comprobación

1) Pilar HE 260 A

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbitez	--	--	--	46.36	
	Cortante	kN	50.78	210.43	24.13	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	52.82	261.90	20.17	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	50.86	261.90	19.42	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	51.38	261.90	19.62	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	44.10	261.90	16.84	
Ala	Cortante	N/mm ²	18.10	261.90	6.91	
Viga IPE 200	Ala	Tracción por flexión	kN	68.95	97.11	71.00
		Tracción	kN	16.16	172.65	9.36
	Alma	Tracción	kN	36.62	94.54	38.74
Viga IPE 140	Alma	Punzonamiento	kN	19.88	348.34	5.71
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	19.88	50.68	39.23

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	101	10.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	101	10.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	101	10.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	101	10.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	177	7.5	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	46.7	46.7	0.1	93.4	24.20	46.7	14.23	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	17.3	29.9	7.76	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	44.9	44.9	1.0	89.9	23.29	44.9	13.70	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	18.3	31.8	8.23	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	45.4	45.4	0.1	90.8	23.54	45.4	13.84	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	16.8	29.1	7.55	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	39.0	39.0	0.3	78.0	20.20	39.0	11.88	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	19.0	32.9	8.53	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 200

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	68.95	91.34	75.48
Ala	Compresión	kN	74.43	228.05	32.64
	Tracción	kN	21.49	101.51	21.17
Alma	Tracción	kN	25.97	115.75	22.43

Cordones de soldadura

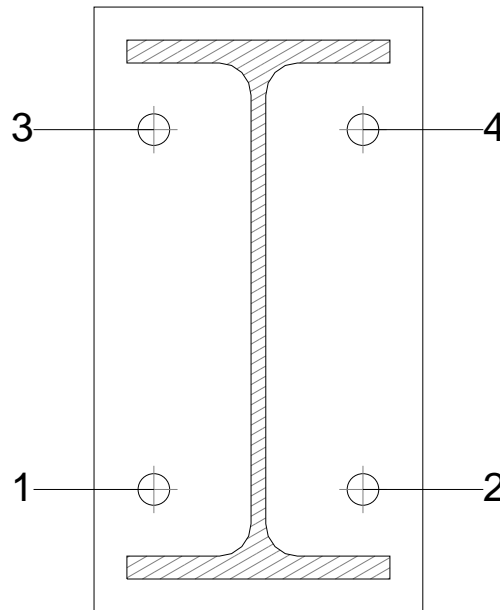
Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	100	8.5	77.47	
Soldadura del alma	En ángulo	3	163	5.6	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	100	8.5	77.47	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	91.9	114.6	0.3	218.7	56.69	91.9	28.03	410.0	0.85
Soldadura del alma	63.3	63.3	16.7	129.8	33.65	63.3	19.30	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	104.7	84.0	1.9	179.2	46.44	104.7	31.91	410.0	0.85



Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	23	137	80	22.8
2	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	23	137	80	22.8
3	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	23	137	80	22.8
4	ISO 4014-M12x50-8.8	13.0	--	23	137	80	22.8

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)		
1	Sección transversal	4.064	36.191	11.23	Vástago	33.477	48.557	68.94	58.41	68.94
	Aplastamiento	4.064	108.240	3.75	Punzonamiento	33.477	129.319	25.89		
2	Sección transversal	4.087	36.191	11.29	Vástago	32.909	48.557	67.77	57.26	67.77
	Aplastamiento	4.087	108.130	3.78	Punzonamiento	32.909	129.319	25.45		
3	Sección transversal	4.063	36.191	11.23	Vástago	36.653	48.557	75.48	65.14	75.48
	Aplastamiento	4.063	108.240	3.75	Punzonamiento	36.653	129.319	28.34		
4	Sección transversal	4.086	36.191	11.29	Vástago	36.543	48.557	75.26	65.05	75.26
	Aplastamiento	4.086	108.186	3.78	Punzonamiento	36.543	129.319	28.26		

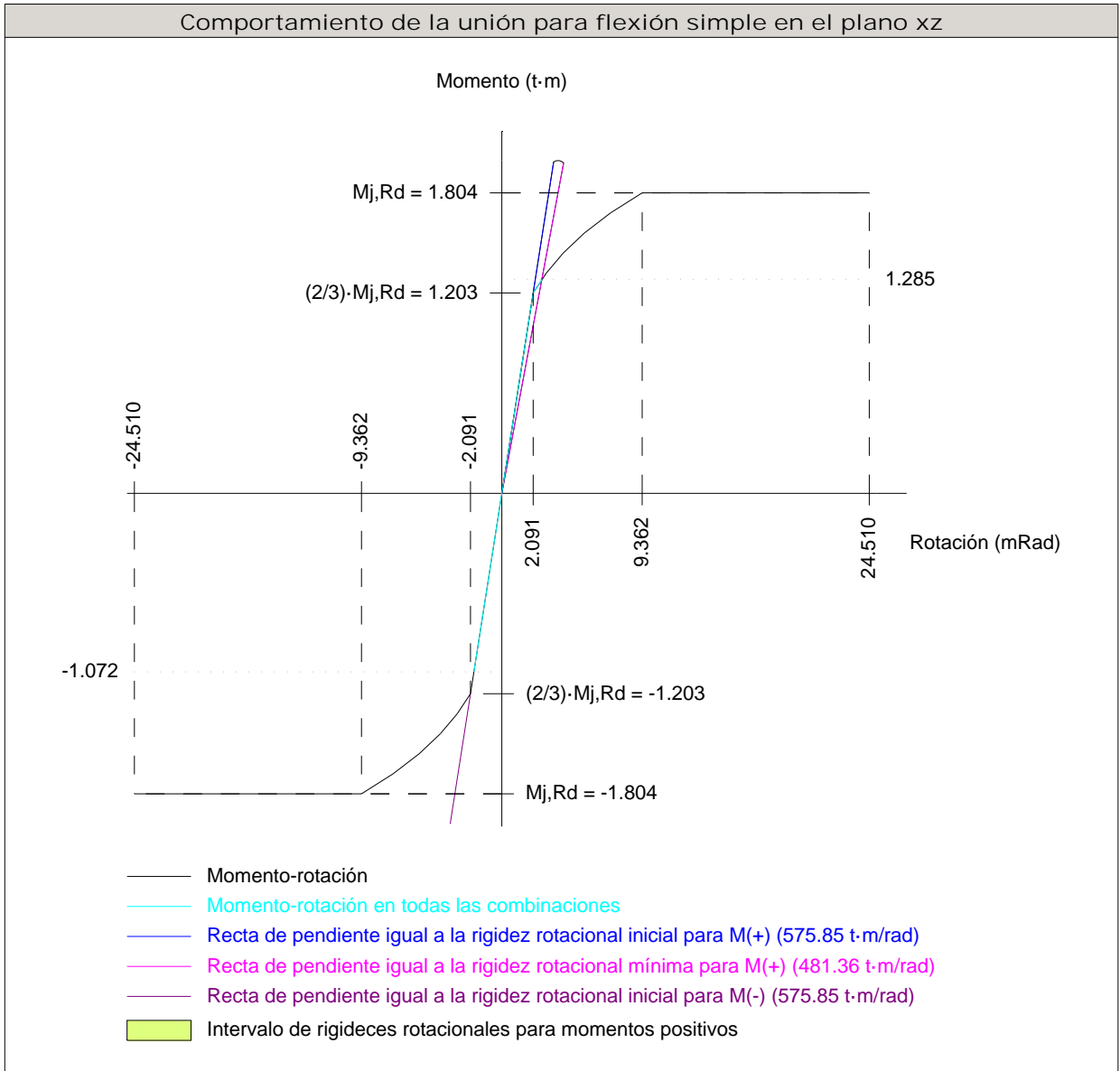


Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (t·m/rad)	Plano xz (t·m/rad)
Calculada para momentos positivos	154.72	575.85
Calculada para momentos negativos	154.72	575.85



Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.32	1.80	73.55
Momento resistente	kNm	12.61	17.70	71.24
Capacidad de rotación	mRad	108.928	667	16.34



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

3) Viga IPE 140

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.24
	Tensiones combinadas	--	--	--	9.09
	Pandeo local	N/mm ²	21.62	228.15	9.47
	Aplastamiento	kN	10.29	87.43	11.76
	Desgarro	kN	19.88	89.52	22.21
Alma	Aplastamiento	kN	10.29	39.97	25.73
	Desgarro	kN	19.88	75.65	26.28

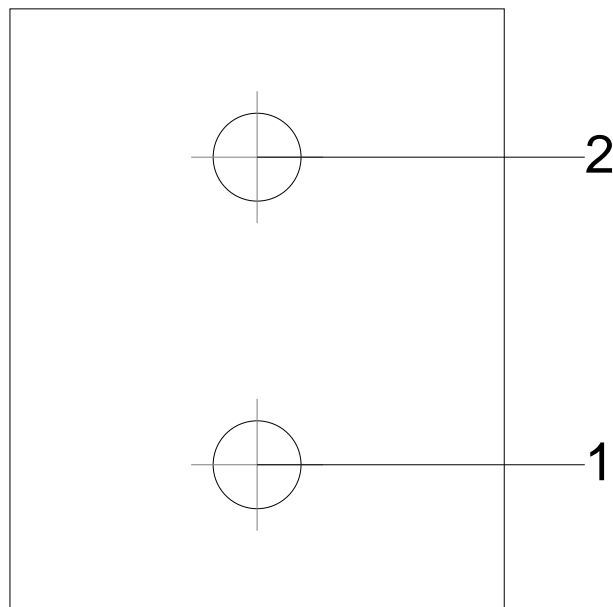
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	110	7.5	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	13.5	13.5	0.4	27.0	6.99	13.5	4.11	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	27	35	56	--	27.0
2	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	27	35	56	--	27.0

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	10.285	50.240	20.47	Vástago	0.000	90.432	0.00	20.47	20.47
	Aplastamiento	10.285	87.433	11.76	Punzonamiento	0.000	73.736	0.00		
2	Sección transversal	9.738	50.240	19.38	Vástago	0.000	90.432	0.00	19.38	19.38
	Aplastamiento	9.738	87.466	11.13	Punzonamiento	0.000	73.736	0.00		

Producido por una versión educativa de CYPE

d) Medición

Soldaduras				
f _u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	1742
			4	1992
			5	220

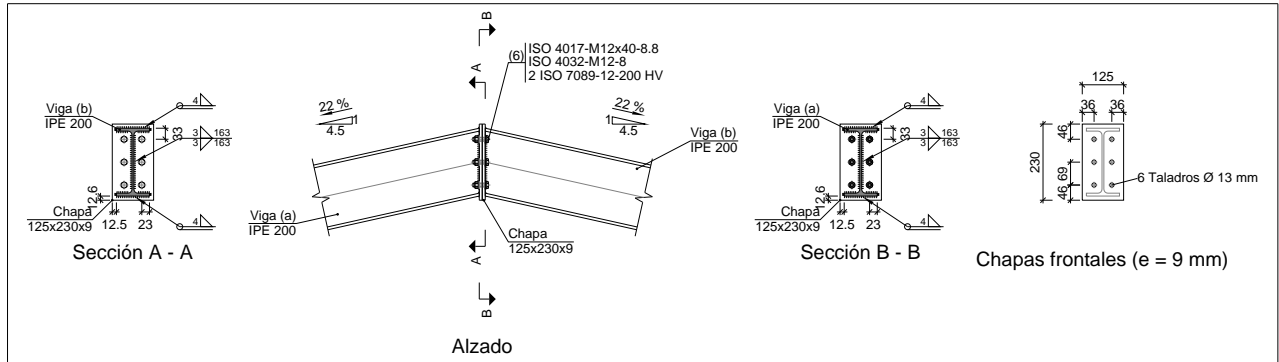
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	225x125x10	8.83
	Chapas	1	90x110x8	0.62
		1	125x230x11	2.48
	Total			

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	4	ISO 4014-M12x50
		2	ISO 4017-M16x40
Tuercas	Clase 8	4	ISO 4032-M12
		2	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	8	ISO 7089-12
		4	ISO 7089-16



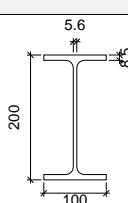
2.3.4.4. Tipo 4

a) Detalle

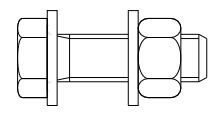


b) Descripción de los componentes de la unión

Producido por una versión educativa de CYPE

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Viga	IPE 200		200	100	8.5	5.6	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Chapa frontal		125	230	9	6	13	S275	2803.3	4179.4

Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
ISO 4017-M12x40-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	40	8.8	6524.0	8154.9



c) Comprobación

1) Viga (a) IPE 200

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	35.76	87.82	40.73
Ala	Aplastamiento	kN	44.90	228.05	19.69
	Tracción	kN	9.20	111.31	8.27
Alma	Tracción	kN	17.36	79.54	21.83

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	100	8.5	77.47
Soldadura del alma	En ángulo	3	163	5.6	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	100	8.5	77.47

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	31.3	39.0	0.0	74.5	19.29	34.5	10.53	410.0	0.85
Soldadura del alma	54.0	54.0	0.0	107.9	27.97	54.0	16.45	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	47.7	59.4	0.0	113.5	29.40	47.7	14.54	410.0	0.85

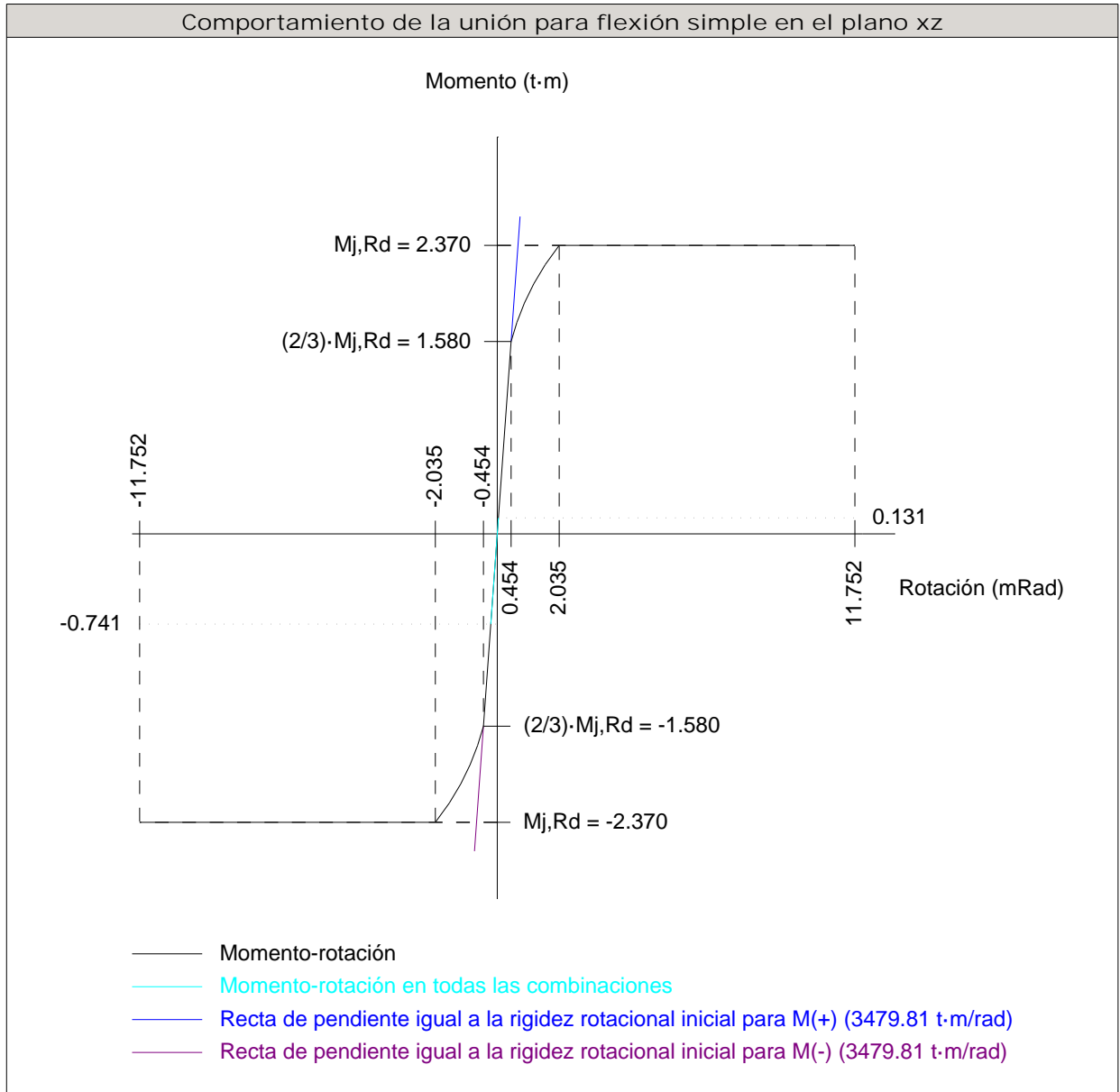


Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (t·m/rad)	Plano xz (t·m/rad)
Calculada para momentos positivos	1405.69	3479.81
Calculada para momentos negativos	1405.69	3479.81



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.37	1.80	76.25
Momento resistente	kNm	7.27	23.25	31.28
Capacidad de rotación	mRad	18.125	667	2.72



2) Viga (b) IPE 200

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	35.76	87.82	40.73
Ala	Compresión	kN	44.90	228.05	19.69
	Tracción	kN	9.20	111.31	8.27
Alma	Tracción	kN	17.36	79.54	21.83

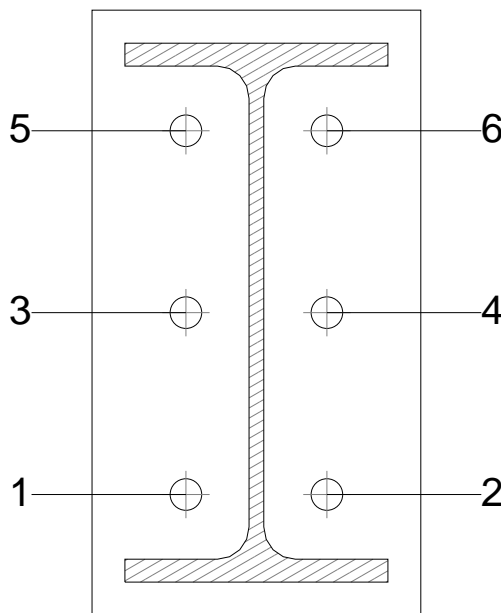
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	100	8.5	77.47
Soldadura del alma	En ángulo	3	163	5.6	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	100	8.5	77.47

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	31.3	39.0	0.0	74.5	19.29	34.5	10.53	410.0	0.85
Soldadura del alma	54.0	54.0	0.0	107.9	27.97	54.0	16.45	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	47.7	59.4	0.0	113.5	29.40	47.7	14.54	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos





Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	36	69	54	24.0
2	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	36	69	54	24.0
3	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	36	69	54	24.0
4	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	36	69	54	24.0
5	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	36	69	54	24.0
6	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	--	36	69	54	24.0

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)		
1	Sección transversal	0.264	26.976	0.98	Vástago	19.693	48.557	40.56	28.97	40.56
	Aplastamiento	0.264	88.560	0.30	Punzonamiento	19.693	105.807	18.61		
2	Sección transversal	0.626	26.976	2.32	Vástago	19.775	48.557	40.73	29.09	40.73
	Aplastamiento	0.626	88.560	0.71	Punzonamiento	19.775	105.807	18.69		
3	Sección transversal	0.264	26.976	0.98	Vástago	13.617	48.557	28.04	20.03	28.04
	Aplastamiento	0.264	88.560	0.30	Punzonamiento	13.617	105.807	12.87		
4	Sección transversal	0.264	26.976	0.98	Vástago	13.721	48.557	28.26	20.18	28.26
	Aplastamiento	0.264	88.560	0.30	Punzonamiento	13.721	105.807	12.97		
5	Sección transversal	0.264	26.976	0.98	Vástago	5.065	48.557	10.43	7.84	10.43
	Aplastamiento	0.264	88.560	0.30	Punzonamiento	5.065	105.807	4.79		
6	Sección transversal	1.229	26.976	4.56	Vástago	4.654	48.557	9.58	7.23	9.58
	Aplastamiento	1.229	88.560	1.39	Punzonamiento	4.654	105.807	4.40		

Producido por una versión educativa de CYPE

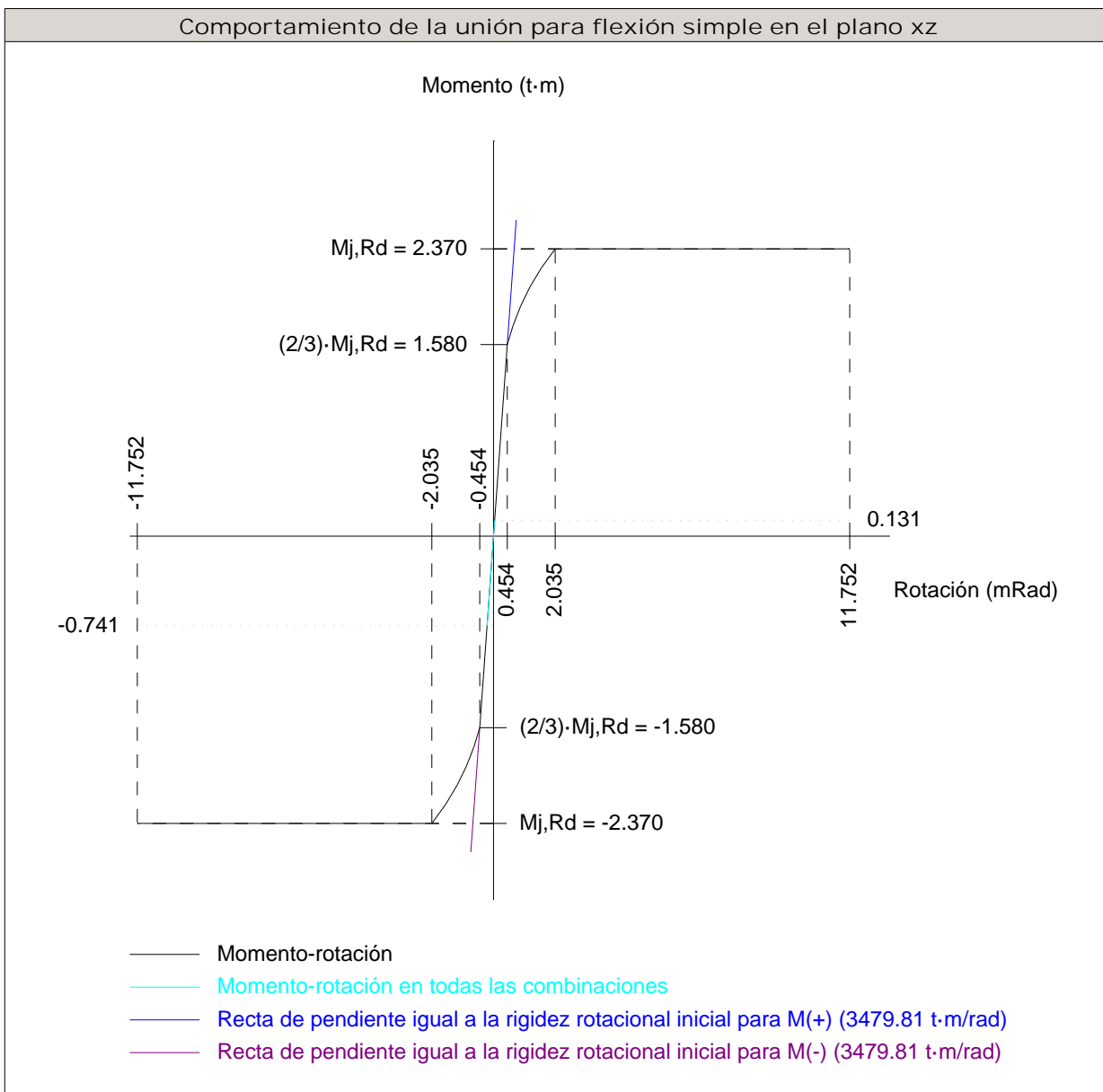


Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (t·m/rad)	Plano xz (t·m/rad)
Calculada para momentos positivos	1405.69	3479.81
Calculada para momentos negativos	1405.69	3479.81



Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.37	1.80	76.25
Momento resistente	kNm	7.27	23.25	31.28
Capacidad de rotación	mRad	18.125	667	2.72



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	652
			4	751

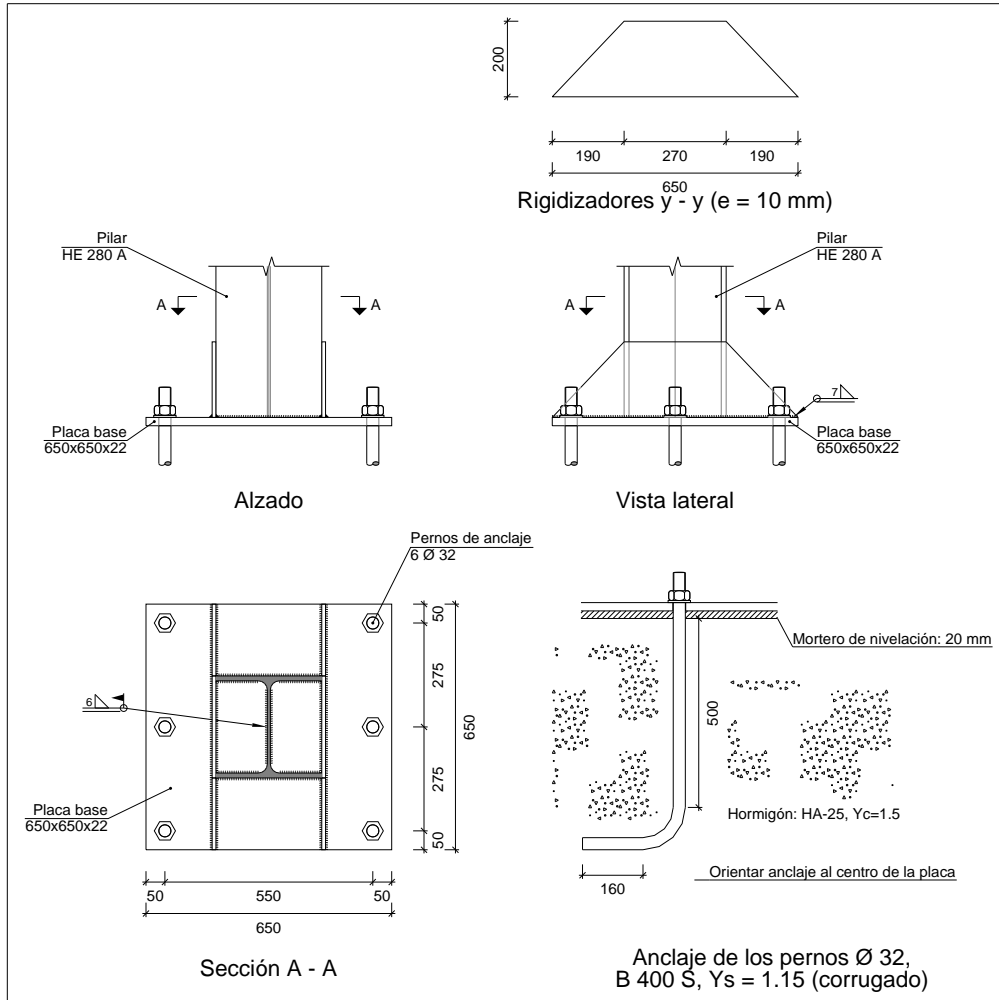
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	2	125x230x9	4.06
			Total	4.06

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	6	ISO 4017-M12x40
Tuercas	Clase 8	6	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	12	ISO 7089-12



2.3.4.5. Tipo 5

a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE

b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Placa base		650	650	22	6	32	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		650	200	10	-	-	S275	2803.3	4179.4



c) Comprobación

1) Pilar HE 280 A

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	6	1400	8.0	90.00				
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85



2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 96 mm Calculado: 275 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: 1.5 diámetros	Mínimo: 48 mm Calculado: 125 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: 1.5 diámetros	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbitez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 47.8	Cumple
Longitud mínima del perno: Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.	Mínimo: 32 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 18.124 t Calculado: 14.803 t Máximo: 12.686 t Calculado: 1.202 t Máximo: 18.124 t Calculado: 16.52 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 20.851 t Calculado: 13.655 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 1718.84 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: Límite del cortante en un perno actuando contra la placa	Máximo: 37.59 t Calculado: 1.107 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 2658.73 kp/cm ² Calculado: 2656.29 kp/cm ² Calculado: 1993.67 kp/cm ² Calculado: 1928.21 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: Limitación de la deformabilidad de los vuelos - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 535.599 Calculado: 536.096 Calculado: 4400.04 Calculado: 4535.76	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Producido por una versión educativa de CYPE

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Rigidizador y-y (x = -145): Soldadura a la placa base	En ángulo	7	650	10.0	90.00	
Rigidizador y-y (x = 145): Soldadura a la placa base	En ángulo	7	650	10.0	90.00	
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas						



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -145): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 145): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	7	2548
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	1400

Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	6	T32
Arandelas	6	A32

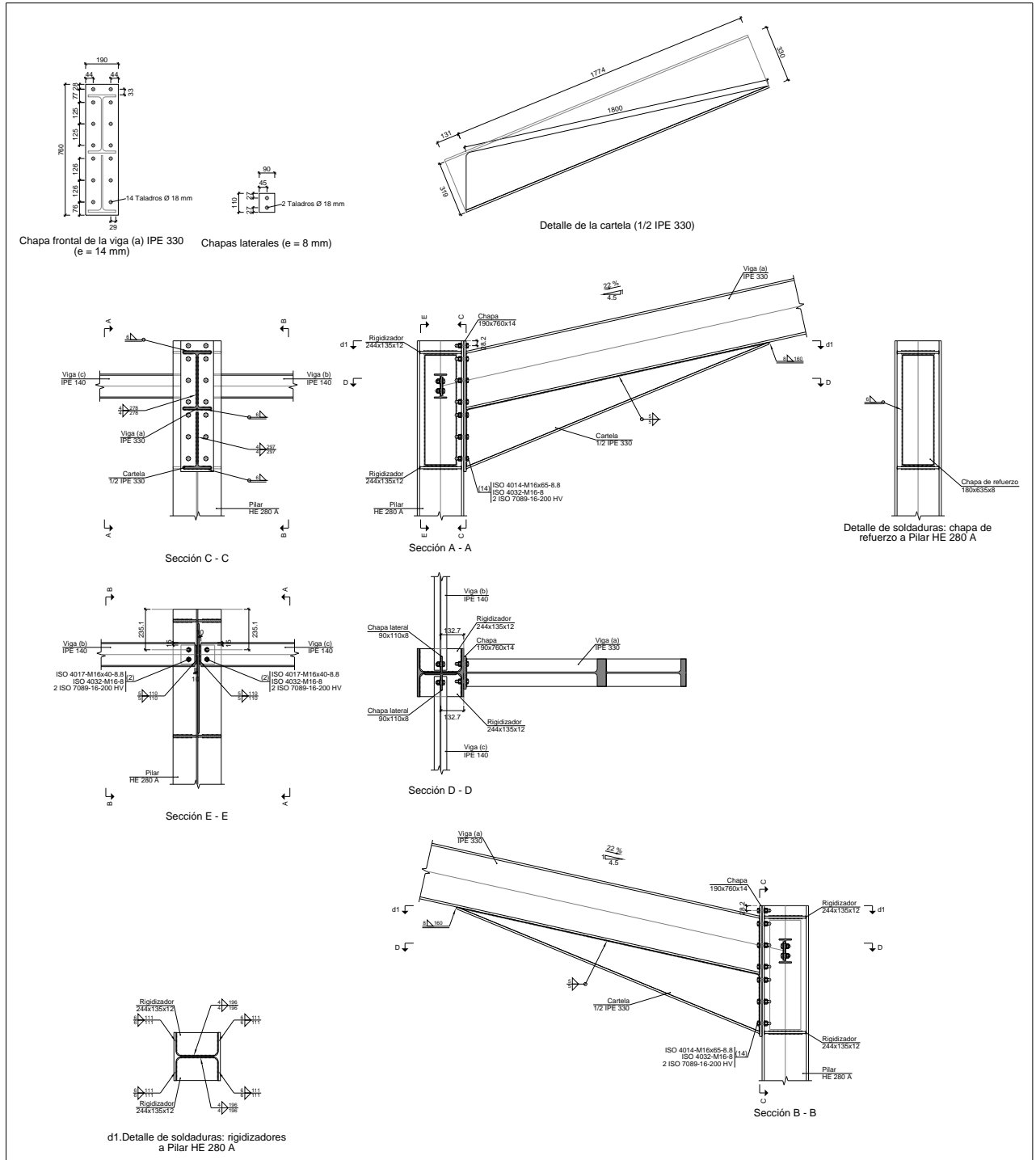
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	650x650x22	72.97
	Rigidizadores pasantes	2	650/270x200/0x10	14.44
	Total			87.41
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	6	Ø 32 - L = 574 + 311	33.52
	Total			33.52

Producido por una versión educativa de CYPE



2.3.4.6. Tipo 6

a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE

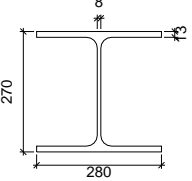
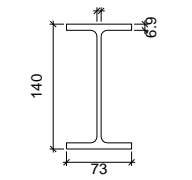
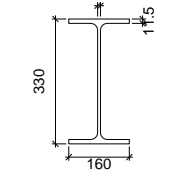


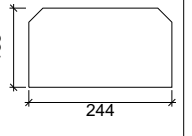
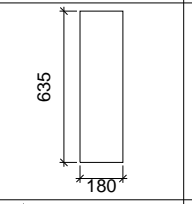
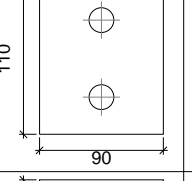
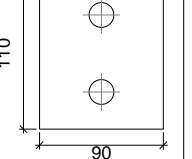
Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	HE 280 A		270	280	13	8	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 140		140	73	6.9	4.7	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 330		330	160	11.5	7.5	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		244	135	12	-	-	S275	2803.3	4179.4
Chapa de refuerzo		180	635	8	-	-	S275	2803.3	4179.4
Chapa lateral: Viga (c) IPE 140		90	110	8	2	18	S275	2803.3	4179.4
Chapa lateral: Viga (b) IPE 140		90	110	8	2	18	S275	2803.3	4179.4

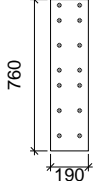
Producido por una versión educativa de CYPE

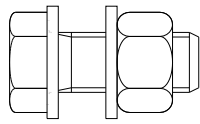
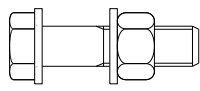


Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Chapa frontal: Viga (a) IPE 330		190	760	14	14	18	S275	2803.3	4179.4

Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
ISO 4017-M16x40-8.8 ISO 4032-M16-8 2 ISO 7089-16-200 HV		M16	40	8.8	6524.0	8154.9
ISO 4014-M16x65-8.8 ISO 4032-M16-8 2 ISO 7089-16-200 HV		M16	65	8.8	6524.0	8154.9

Producido por una versión educativa de CYPE

c) Comprobación

1) Pilar HE 280 A

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbeltez	--	--	--	47.13	
	Cortante	kN	825.70	1485.69	55.58	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	150.18	261.90	57.34	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	147.93	261.90	56.48	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	150.18	261.90	57.34	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	147.93	261.90	56.48	
Ala	Desgarro	N/mm ²	0.59	261.90	0.23	
	Cortante	N/mm ²	222.26	261.90	84.86	
Viga (a) IPE 330	Ala	Tracción por flexión	kN	113.82	177.39	64.17
		Tracción	kN	55.48	278.32	19.93
	Alma	Tracción	kN	54.88	113.30	48.44
Viga (c) IPE 140	Alma	Punzonamiento	kN	18.57	371.56	5.00
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	6.14	55.50	11.06
Viga (b) IPE 140	Alma	Punzonamiento	kN	19.88	371.56	5.35
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	6.14	55.50	11.06



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	111	12.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	196	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	111	12.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	196	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	111	12.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	196	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	111	12.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	196	8.0	90.00	
Soldadura de la chapa de refuerzo al alma	En ángulo	6	1630	8.0	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	106.2	106.2	0.8	212.4	55.04	106.2	32.38	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	74.7	129.4	33.52	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	104.6	104.6	0.2	209.2	54.21	104.6	31.89	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	89.4	154.9	40.15	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	106.2	106.2	0.8	212.4	55.04	106.2	32.38	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	74.7	129.4	33.54	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	104.6	104.6	0.2	209.2	54.21	104.6	31.89	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	89.4	154.9	40.14	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa de refuerzo al alma	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 330

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	113.82	138.79	82.01
Ala	Compresión	kN	324.38	521.04	62.26
	Tracción	kN	88.07	222.34	39.61
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	43.15	268.58	16.07
	Tracción	kN	75.34	245.14	30.74



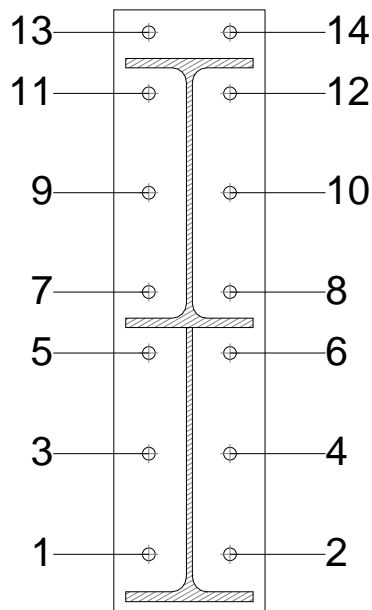
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	160	11.5	77.47
Soldadura del alma	En ángulo	4	278	7.5	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	160	11.5	77.47
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	312	7.5	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	160	11.5	67.65
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	1800	7.5	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	8	160	11.5	80.18

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	84.1	104.9	0.6	200.2	51.87	110.9	33.81	410.0	0.85
Soldadura del alma	90.3	90.3	21.4	184.4	47.78	90.3	27.53	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	34.5	27.7	0.4	59.0	15.30	34.5	10.52	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	100.8	100.8	21.4	205.0	53.11	100.8	30.73	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	87.8	131.0	0.1	243.4	63.06	124.4	37.91	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	14.0	24.3	6.30	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos





Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	126	102	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	126	102	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	126	102	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	126	102	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	125	102	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	125	102	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.1
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.1
13	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	28	44	77	102	28.2
14	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	28	44	77	102	28.2

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)		
1	Sección transversal	35.808	64.340	55.65	Vástago	53.052	90.432	58.66	55.65	58.66
	Aplastamiento	35.808	170.560	20.99	Punzonamiento	53.052	203.950	26.01		
2	Sección transversal	35.808	64.340	55.65	Vástago	53.052	90.432	58.66	55.65	58.66
	Aplastamiento	35.808	170.553	20.99	Punzonamiento	53.052	203.950	26.01		
3	Sección transversal	7.327	64.340	11.39	Vástago	52.142	90.432	57.66	41.18	57.66
	Aplastamiento	7.327	170.560	4.30	Punzonamiento	52.142	203.950	25.57		
4	Sección transversal	7.303	64.340	11.35	Vástago	52.142	90.432	57.66	41.18	57.66
	Aplastamiento	7.303	170.558	4.28	Punzonamiento	52.142	203.950	25.57		
5	Sección transversal	7.327	64.340	11.39	Vástago	32.491	90.432	35.93	31.92	35.93
	Aplastamiento	7.327	170.560	4.30	Punzonamiento	32.491	203.950	15.93		
6	Sección transversal	7.304	64.340	11.35	Vástago	32.491	90.432	35.93	31.87	35.93
	Aplastamiento	7.304	170.554	4.28	Punzonamiento	32.491	203.950	15.93		
7	Sección transversal	7.327	64.340	11.39	Vástago	32.583	90.432	36.03	37.00	37.00
	Aplastamiento	7.327	170.560	4.30	Punzonamiento	32.583	203.950	15.98		
8	Sección transversal	7.304	64.340	11.35	Vástago	32.583	90.432	36.03	36.96	36.96
	Aplastamiento	7.304	170.552	4.28	Punzonamiento	32.583	203.950	15.98		
9	Sección transversal	7.328	64.340	11.39	Vástago	53.115	90.432	58.73	53.22	58.73
	Aplastamiento	7.328	170.560	4.30	Punzonamiento	53.115	203.950	26.04		
10	Sección transversal	7.304	64.340	11.35	Vástago	53.115	90.432	58.73	53.18	58.73
	Aplastamiento	7.304	170.546	4.28	Punzonamiento	53.115	203.950	26.04		
11	Sección transversal	13.403	64.340	20.83	Vástago	51.616	90.432	57.08	52.04	57.08
	Aplastamiento	13.403	170.560	7.86	Punzonamiento	51.616	203.950	25.31		
12	Sección transversal	13.403	64.340	20.83	Vástago	51.616	90.432	57.08	51.99	57.08
	Aplastamiento	13.403	170.560	7.86	Punzonamiento	51.616	203.950	25.31		
13	Sección transversal	13.403	64.340	20.83	Vástago	74.166	90.432	82.01	69.85	82.01
	Aplastamiento	7.329	89.071	8.23	Punzonamiento	74.166	203.950	36.36		
14	Sección transversal	13.403	64.340	20.83	Vástago	74.166	90.432	82.01	69.80	82.01
	Aplastamiento	7.305	89.068	8.20	Punzonamiento	74.166	203.950	36.36		

Producido por una versión educativa de CYPE

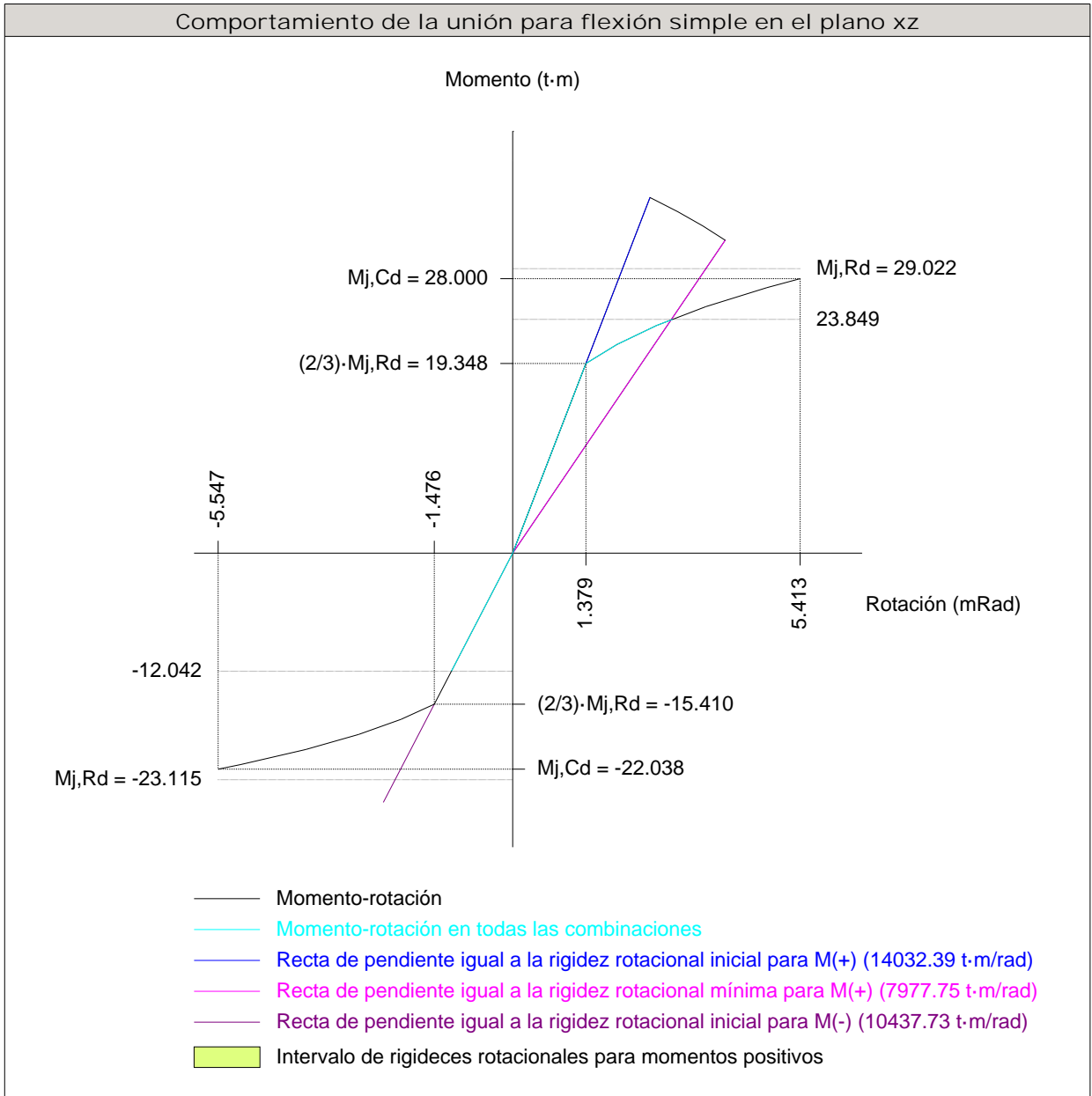


Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (t·m/rad)	Plano xz (t·m/rad)
Calculada para momentos positivos	1069.13	14032.39
Calculada para momentos negativos	1069.13	10437.73



Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.54	1.80	85.43
Momento resistente	kNm	233.96	284.70	82.18
Capacidad de rotación	mRad	552.275	667	82.84



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

3) Viga (c) IPE 140

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.24
	Tensiones combinadas	--	--	--	8.53
	Pandeo local	N/mm ²	22.24	228.15	9.75
	Aplastamiento	kN	9.65	87.43	11.03
	Desgarro	kN	18.60	89.52	20.78
Alma	Aplastamiento	kN	9.65	39.97	24.14
	Desgarro	kN	18.60	80.62	23.08

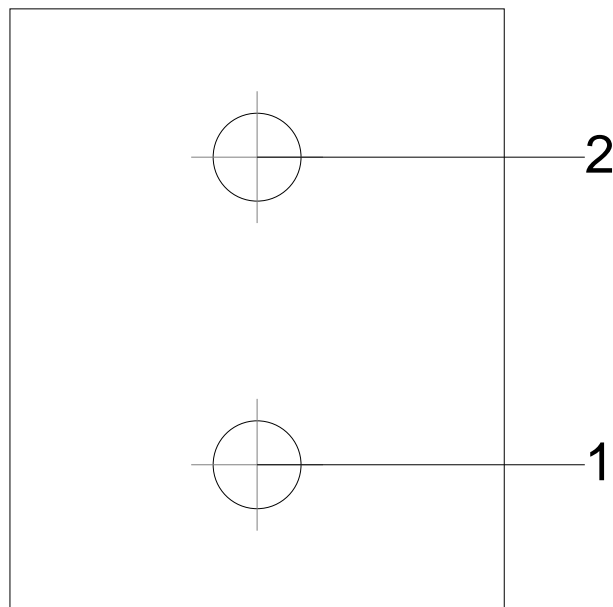
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	110	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	12.0	12.0	0.4	23.9	6.20	12.0	3.65	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos





Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	27	35	56	--	27.0
2	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	27	35	56	--	27.0

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	9.647	50.240	19.20	Vástago	0.000	90.432	0.00	19.20	19.20
	Aplastamiento	9.647	87.429	11.03	Punzonamiento	0.000	73.736	0.00		
2	Sección transversal	9.606	50.240	19.12	Vástago	0.000	90.432	0.00	19.12	19.12
	Aplastamiento	9.606	87.464	10.98	Punzonamiento	0.000	73.736	0.00		

Producido por una versión educativa de CYPE

4) Viga (b) IPE 140

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.24
	Tensiones combinadas	--	--	--	9.09
	Pandeo local	N/mm ²	21.62	228.15	9.47
	Aplastamiento	kN	10.29	87.43	11.76
	Desgarro	kN	19.89	89.52	22.21
Alma	Aplastamiento	kN	10.29	39.97	25.73
	Desgarro	kN	19.89	80.62	24.66

Cordones de soldadura

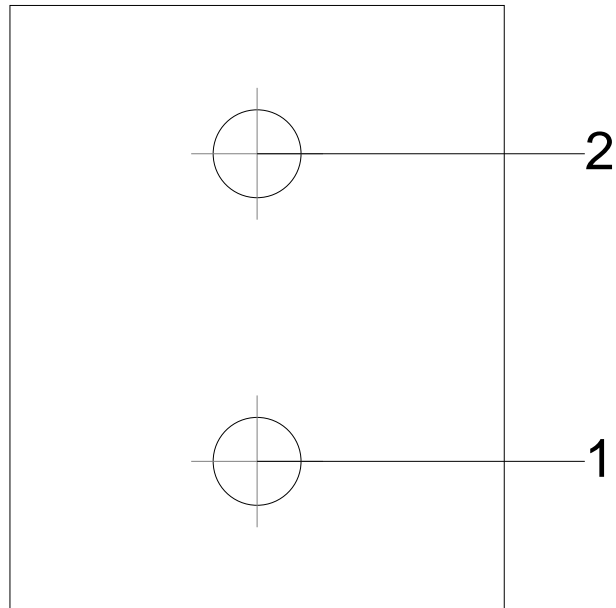
Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	110	8.0	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	12.8	12.8	0.4	25.6	6.63	12.8	3.90	410.0	0.85



Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	27	35	56	--	27.0
2	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	27	35	56	--	27.0

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	10.285	50.240	20.47	Vástago	0.000	90.432	0.00	20.47	20.47
	Aplastamiento	10.285	87.433	11.76	Punzonamiento	0.000	73.736	0.00		
2	Sección transversal	9.738	50.240	19.38	Vástago	0.000	90.432	0.00	19.38	19.38
	Aplastamiento	9.738	87.466	11.13	Punzonamiento	0.000	73.736	0.00		



d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	2748
			5	4040
			6	4283
			8	160

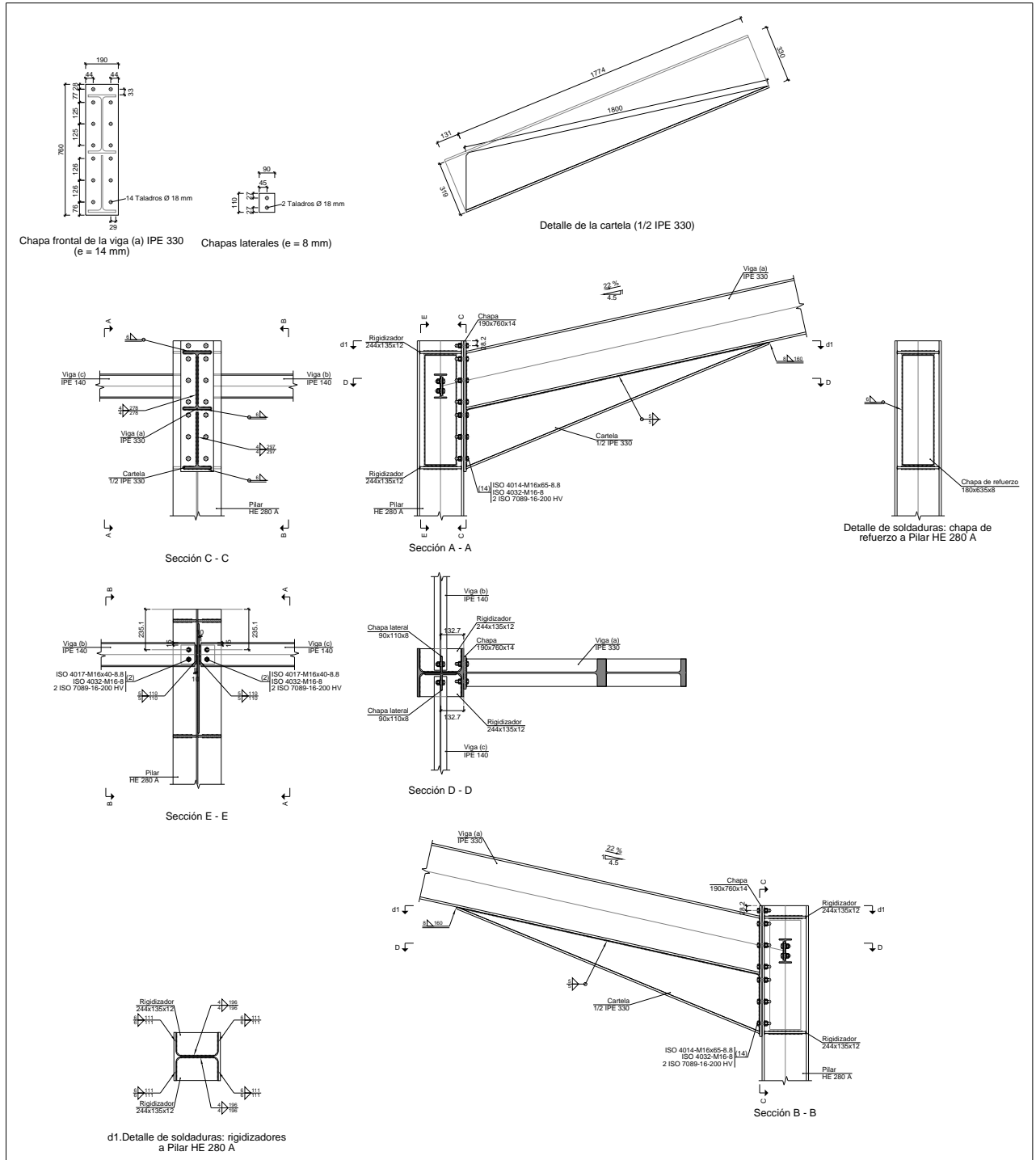
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	244x135x12	12.41
	Chapas	1	180x635x8	7.18
		2	90x110x8	1.24
		1	190x760x14	15.87
	Total			

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	14	ISO 4014-M16x65
		4	ISO 4017-M16x40
Tuercas	Clase 8	18	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	36	ISO 7089-16



2.3.4.7. Tipo 7

a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE

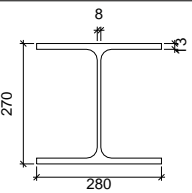
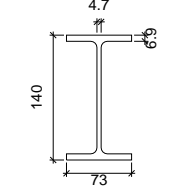
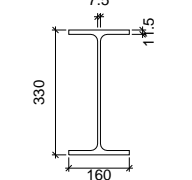


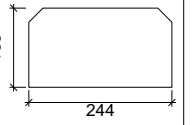
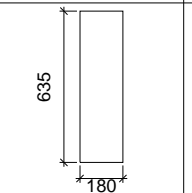
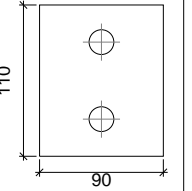
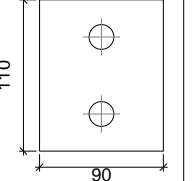
Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	HE 280 A		270	280	13	8	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 140		140	73	6.9	4.7	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 330		330	160	11.5	7.5	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		244	135	12	-	-	S275	2803.3	4179.4
Chapa de refuerzo		180	635	8	-	-	S275	2803.3	4179.4
Chapa lateral: Viga (c) IPE 140		90	110	8	2	18	S275	2803.3	4179.4
Chapa lateral: Viga (b) IPE 140		90	110	8	2	18	S275	2803.3	4179.4

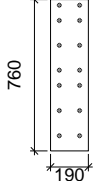
Producido por una versión educativa de CYPE

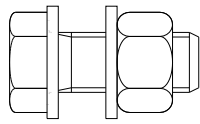
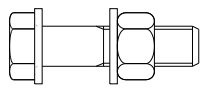


Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Chapa frontal: Viga (a) IPE 330		190	760	14	14	18	S275	2803.3	4179.4

Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
ISO 4017-M16x40-8.8 ISO 4032-M16-8 2 ISO 7089-16-200 HV		M16	40	8.8	6524.0	8154.9
ISO 4014-M16x65-8.8 ISO 4032-M16-8 2 ISO 7089-16-200 HV		M16	65	8.8	6524.0	8154.9

Producido por una versión educativa de CYPE

c) Comprobación

1) Pilar HE 280 A

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbeltez	--	--	--	47.13	
	Cortante	kN	778.57	1485.69	52.40	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	141.60	261.90	54.07	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	139.94	261.90	53.43	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	141.60	261.90	54.07	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	139.94	261.90	53.43	
Ala	Desgarro	N/mm ²	0.59	261.90	0.23	
	Cortante	N/mm ²	211.74	261.90	80.84	
Viga (a) IPE 330	Ala	Tracción por flexión	kN	107.35	177.39	60.52
		Tracción	kN	52.32	278.32	18.80
Viga (c) IPE 140	Alma	Tracción	kN	51.76	113.30	45.68
		Punzonamiento	kN	17.98	371.56	4.84
Viga (b) IPE 140	Alma	Flexión por fuerza perpendicular	kN	6.14	55.50	11.07
		Punzonamiento	kN	18.52	371.56	4.99
Viga (b) IPE 140	Alma	Flexión por fuerza perpendicular	kN	6.14	55.50	11.07
		Punzonamiento	kN	18.52	371.56	4.99



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	111	12.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	196	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	111	12.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	196	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	111	12.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	196	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	111	12.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	196	8.0	90.00	
Soldadura de la chapa de refuerzo al alma	En ángulo	6	1630	8.0	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	100.1	100.1	0.6	200.3	51.89	100.1	30.53	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	70.4	122.0	31.62	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	99.0	99.0	0.2	197.9	51.29	99.0	30.17	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	84.6	146.5	37.98	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	100.1	100.1	0.6	200.3	51.89	100.1	30.53	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	70.4	122.0	31.61	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	99.0	99.0	0.2	197.9	51.29	99.0	30.17	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	84.6	146.6	37.98	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa de refuerzo al alma	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 330

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	107.35	138.79	77.35
Ala	Compresión	kN	306.61	521.04	58.85
	Tracción	kN	83.06	222.34	37.36
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	43.15	268.58	16.07
	Tracción	kN	71.05	245.14	28.98



Cordones de soldadura

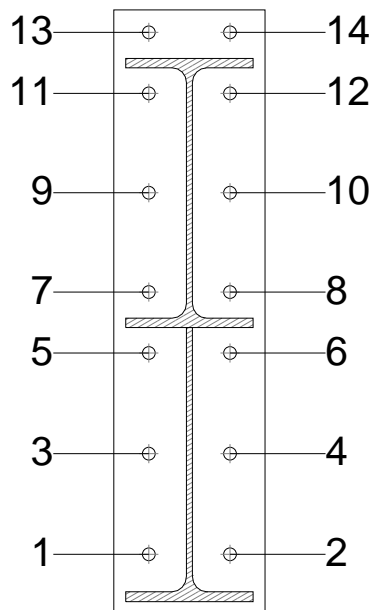
Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	160	11.5	77.47
Soldadura del alma	En ángulo	4	278	7.5	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	160	11.5	77.47
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	312	7.5	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	160	11.5	67.65
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	1800	7.5	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	8	160	11.5	80.18

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	79.4	98.9	0.5	188.9	48.95	104.7	31.91	410.0	0.85
Soldadura del alma	85.2	85.2	21.7	174.5	45.22	85.2	25.98	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	32.5	26.1	0.3	55.7	14.42	32.5	9.91	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	95.3	95.3	21.7	194.3	50.34	95.3	29.05	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	83.0	123.9	0.1	230.1	59.62	117.6	35.85	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	14.1	24.5	6.34	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobaciones para los tornillos





Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	126	102	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	126	102	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	126	102	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	126	102	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	125	102	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	125	102	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.1
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.1
13	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	28	44	77	102	28.2
14	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	28	44	77	102	28.2

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)		
1	Sección transversal	36.324	64.340	56.46	Vástago	34.576	90.432	38.23	56.46	56.46
	Aplastamiento	36.324	170.553	21.30	Punzonamiento	34.576	203.950	16.95		
2	Sección transversal	36.324	64.340	56.46	Vástago	34.576	90.432	38.23	56.46	56.46
	Aplastamiento	36.324	170.560	21.30	Punzonamiento	34.576	203.950	16.95		
3	Sección transversal	7.348	64.340	11.42	Vástago	34.049	90.432	37.65	26.89	37.65
	Aplastamiento	7.348	170.557	4.31	Punzonamiento	34.049	203.950	16.69		
4	Sección transversal	7.371	64.340	11.46	Vástago	34.049	90.432	37.65	26.89	37.65
	Aplastamiento	7.371	170.560	4.32	Punzonamiento	34.049	203.950	16.69		
5	Sección transversal	7.348	64.340	11.42	Vástago	24.644	90.432	27.25	30.82	30.82
	Aplastamiento	7.348	170.554	4.31	Punzonamiento	24.644	203.950	12.08		
6	Sección transversal	7.371	64.340	11.46	Vástago	24.644	90.432	27.25	30.85	30.85
	Aplastamiento	7.371	170.560	4.32	Punzonamiento	24.644	203.950	12.08		
7	Sección transversal	7.348	64.340	11.42	Vástago	30.718	90.432	33.97	35.62	35.62
	Aplastamiento	7.348	170.552	4.31	Punzonamiento	30.718	203.950	15.06		
8	Sección transversal	7.372	64.340	11.46	Vástago	30.718	90.432	33.97	35.65	35.65
	Aplastamiento	7.372	170.560	4.32	Punzonamiento	30.718	203.950	15.06		
9	Sección transversal	7.349	64.340	11.42	Vástago	50.087	90.432	55.39	50.91	55.39
	Aplastamiento	7.349	170.546	4.31	Punzonamiento	50.087	203.950	24.56		
10	Sección transversal	7.372	64.340	11.46	Vástago	50.087	90.432	55.39	50.95	55.39
	Aplastamiento	7.372	170.560	4.32	Punzonamiento	50.087	203.950	24.56		
11	Sección transversal	11.201	64.340	17.41	Vástago	48.678	90.432	53.83	49.80	53.83
	Aplastamiento	11.201	170.560	6.57	Punzonamiento	48.678	203.950	23.87		
12	Sección transversal	11.201	64.340	17.41	Vástago	48.678	90.432	53.83	49.84	53.83
	Aplastamiento	11.201	170.560	6.57	Punzonamiento	48.678	203.950	23.87		
13	Sección transversal	11.201	64.340	17.41	Vástago	69.949	90.432	77.35	66.60	77.35
	Aplastamiento	7.349	89.068	8.25	Punzonamiento	69.949	203.950	34.30		
14	Sección transversal	11.201	64.340	17.41	Vástago	69.949	90.432	77.35	66.64	77.35
	Aplastamiento	7.373	89.072	8.28	Punzonamiento	69.949	203.950	34.30		

Producido por una versión educativa de CYPE

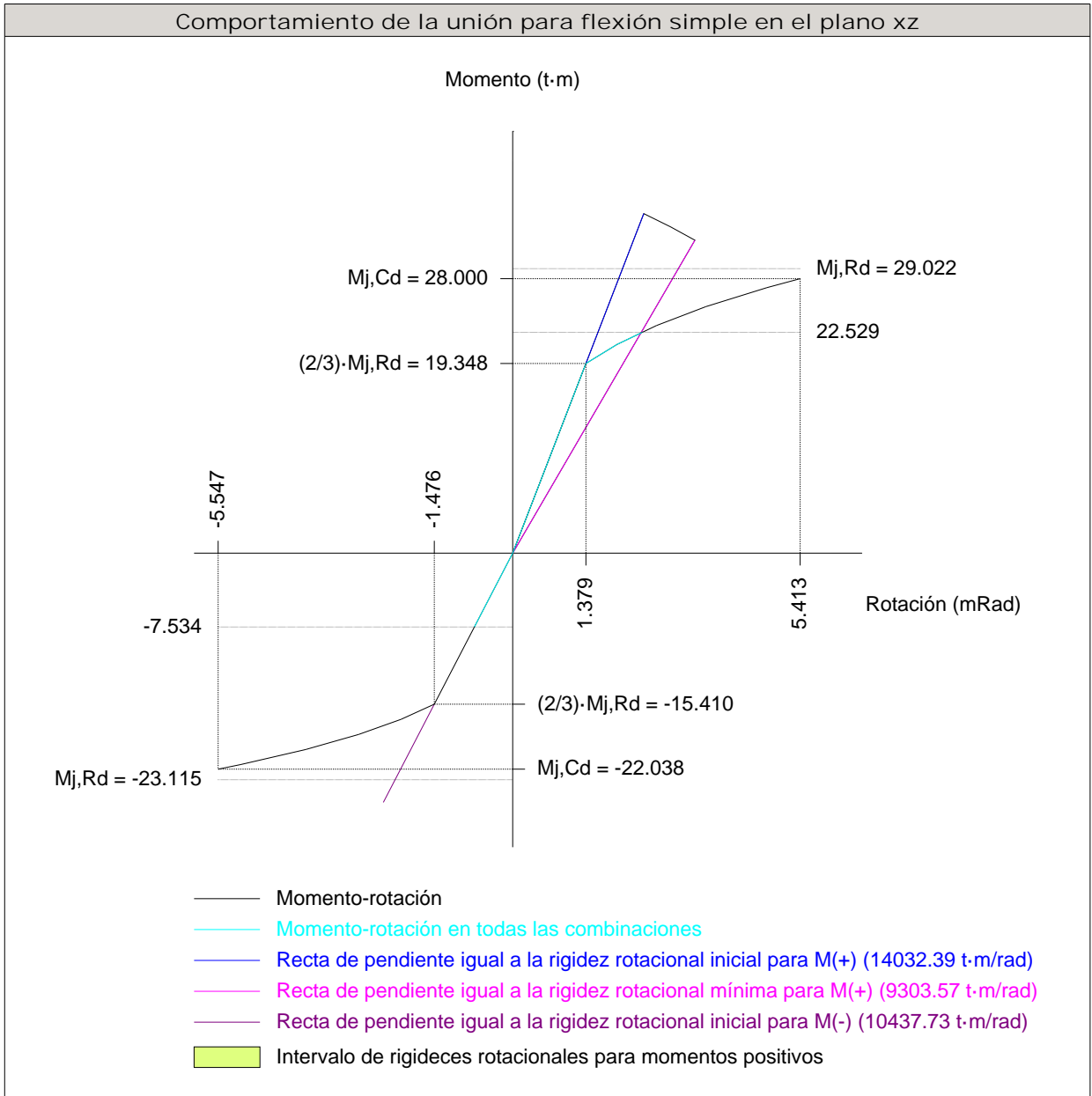


Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (t·m/rad)	Plano xz (t·m/rad)
Calculada para momentos positivos	1069.13	14032.39
Calculada para momentos negativos	1069.13	10437.73



Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.54	1.80	85.43
Momento resistente	kNm	221.01	284.70	77.63
Capacidad de rotación	mRad	447.360	667	67.10



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

3) Viga (c) IPE 140

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.24
	Tensiones combinadas	--	--	--	8.26
	Pandeo local	N/mm ²	21.62	228.15	9.47
	Aplastamiento	kN	9.33	87.46	10.67
	Desgarro	kN	17.98	89.52	20.09
Alma	Aplastamiento	kN	8.30	39.97	20.77
	Desgarro	kN	17.98	80.62	22.30

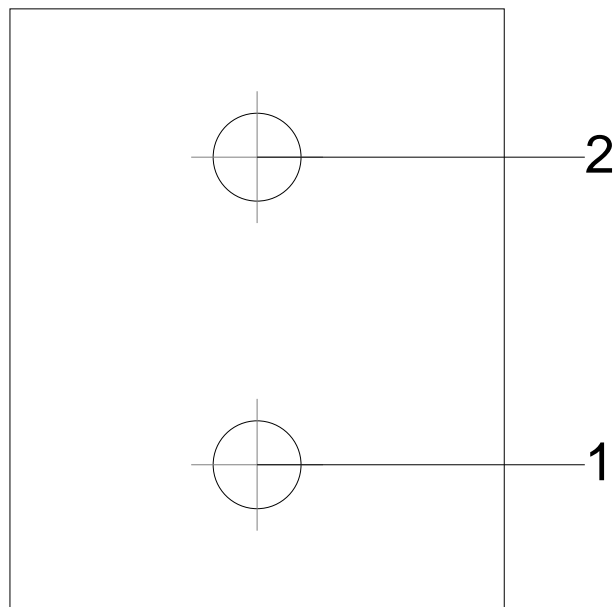
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	110	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	11.6	11.6	0.4	23.1	5.99	11.6	3.52	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Producido por una versión educativa de CYPE



Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	27	35	56	--	27.0
2	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	27	35	56	--	27.0

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	8.785	50.240	17.49	Vástago	0.000	90.432	0.00	17.49	17.49
	Aplastamiento	8.785	87.451	10.05	Punzonamiento	0.000	73.736	0.00		
2	Sección transversal	9.333	50.240	18.58	Vástago	0.000	90.432	0.00	18.58	18.58
	Aplastamiento	9.333	87.464	10.67	Punzonamiento	0.000	73.736	0.00		

4) Viga (b) IPE 140

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.24
	Tensiones combinadas	--	--	--	8.50
	Pandeo local	N/mm ²	22.24	228.15	9.75
	Aplastamiento	kN	9.61	87.46	10.98
	Desgarro	kN	18.53	89.52	20.70
Alma	Aplastamiento	kN	7.80	39.97	19.50
	Desgarro	kN	18.53	80.62	22.98

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	110	8.0	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	11.9	11.9	0.4	23.8	6.17	11.9	3.63	410.0	0.85

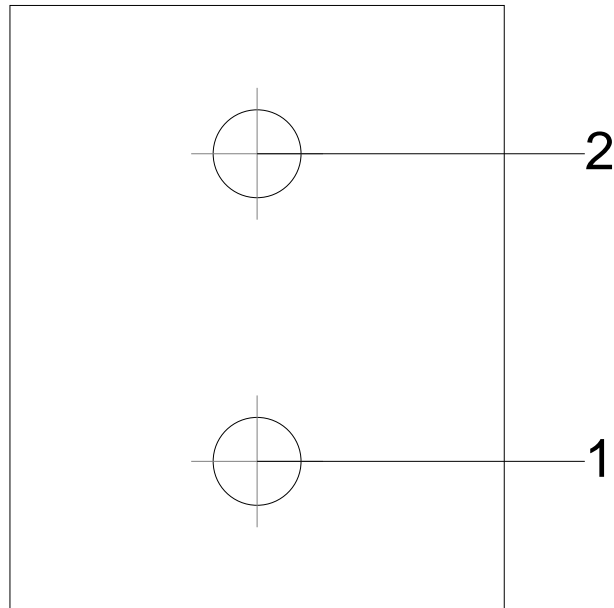


Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	27	35	56	--	27.0
2	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	27	35	56	--	27.0

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	9.001	50.240	17.92	Vástago	0.000	90.432	0.00	17.92	17.92
	Aplastamiento	9.001	87.451	10.29	Punzonamiento	0.000	73.736	0.00		
2	Sección transversal	9.607	50.240	19.12	Vástago	0.000	90.432	0.00	19.12	19.12
	Aplastamiento	9.607	87.464	10.98	Punzonamiento	0.000	73.736	0.00		

Producido por una versión educativa de CYPE



d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	2748
			5	4040
			6	4283
			8	160

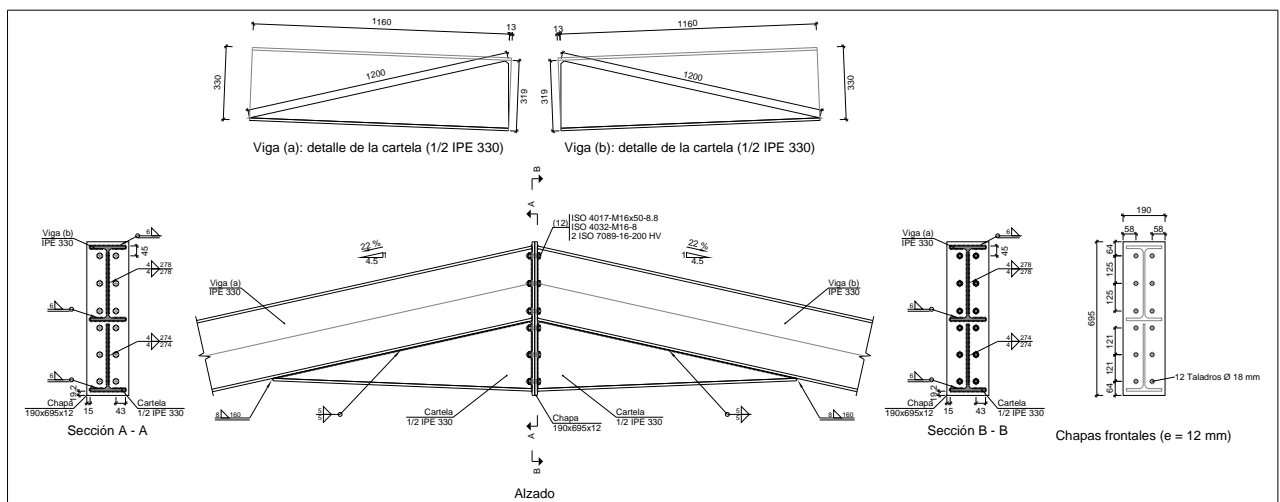
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	244x135x12	12.41
	Chapas	1	180x635x8	7.18
		2	90x110x8	1.24
		1	190x760x14	15.87
	Total			

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	14	ISO 4014-M16x65
		4	ISO 4017-M16x40
Tuercas	Clase 8	18	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	36	ISO 7089-16

Producido por una versión educativa de CYPE

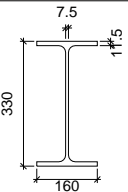
2.3.4.8. Tipo 8

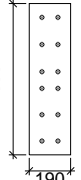
a) Detalle

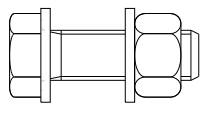




b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Viga	IPE 330		330	160	11.5	7.5	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Chapa frontal		190	695	12	12	18	S275	2803.3	4179.4

Elementos de tornillería							
Descripción	Geometría			Acero			
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)	
ISO 4017-M16x50-8.8 ISO 4032-M16-8 2 ISO 7089-16-200 HV		M16	50	8.8	6524.0	8154.9	

c) Comprobación

1) Viga (a) IPE 330

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	77.21	167.28	46.16
Ala	Aplastamiento	kN	204.22	493.66	41.37
	Tracción	kN	20.18	241.15	8.37
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	36.65	268.58	13.65
	Tracción	kN	59.07	195.68	30.19

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	160	11.5	77.47
Soldadura del alma	En ángulo	4	278	7.5	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	160	11.5	77.47
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	289	7.5	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	160	11.5	87.71
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	1200	7.5	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	8	160	11.5	75.18

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	54.1	67.5	0.5	128.9	33.39	64.2	19.56	410.0	0.85
Soldadura del alma	55.5	55.5	0.3	111.0	28.77	55.5	16.93	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	15.8	19.7	0.3	37.6	9.75	20.0	6.09	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	56.9	56.9	0.3	113.9	29.51	56.9	17.36	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	51.1	53.1	0.1	105.3	27.28	51.1	15.57	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	3.1	5.4	1.39	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE

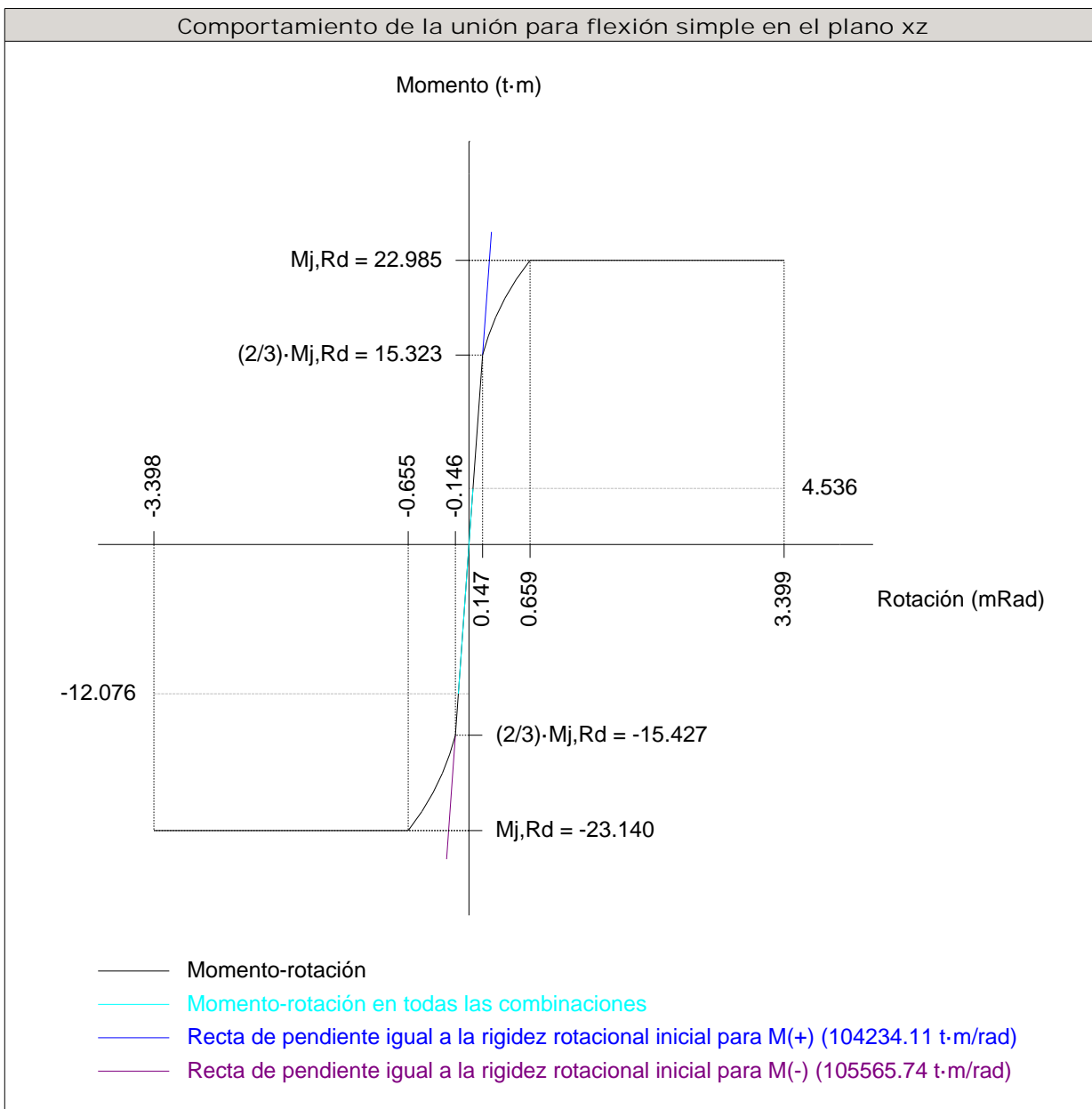


Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (t·m/rad)	Plano xz (t·m/rad)
Calculada para momentos positivos	3859.81	104234.11
Calculada para momentos negativos	3859.81	105565.74



Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.31	1.80	72.79
Momento resistente	kNm	118.46	227.01	52.18
Capacidad de rotación	mRad	33.665	667	5.05



2) Viga (b) IPE 330

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	77.21	167.28	46.16
Ala	Compresión	kN	204.22	493.66	41.37
	Tracción	kN	20.18	241.15	8.37
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	45.14	268.58	16.81
	Tracción	kN	59.07	195.68	30.19

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	160	11.5	77.47	
Soldadura del alma	En ángulo	4	278	7.5	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	160	11.5	77.47	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	289	7.5	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	160	11.5	87.71	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	1200	7.5	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	8	160	11.5	75.18	

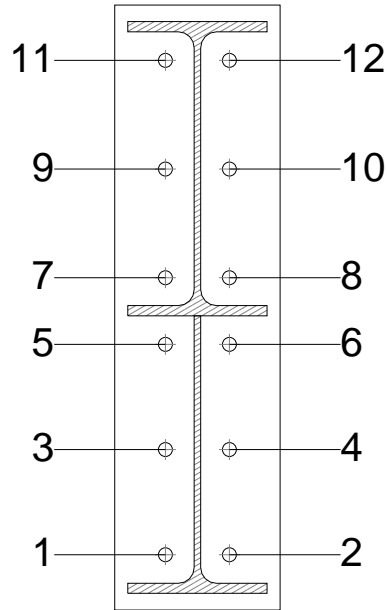
a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	54.1	67.5	0.5	128.9	33.39	64.2	19.56	410.0	0.85
Soldadura del alma	55.5	55.5	0.3	111.0	28.77	55.5	16.93	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	15.8	19.7	0.3	37.6	9.75	20.0	6.09	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	56.9	56.9	0.3	113.9	29.51	56.9	17.36	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	51.1	53.1	0.1	105.3	27.28	51.1	15.57	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	3.3	5.7	1.47	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE



Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	121	74	32.8
2	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	121	74	32.8
3	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	121	74	33.0
4	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	121	74	33.0
5	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	77	74	32.8
6	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	77	74	32.8
7	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	77	74	32.0
8	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	77	74	32.0
9	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	125	74	33.0
10	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	125	74	33.0
11	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	125	74	32.8
12	ISO 4017-M16x50-8.8	18.0	--	58	125	74	32.8

--: La comprobación no procede.



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Max. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)		
1	Sección transversal	3.802	50.240	7.57	Vástago	41.743	90.432	46.16	32.97	46.16
	Aplastamiento	3.802	157.440	2.41	Punzonamiento	41.743	188.262	22.17		
2	Sección transversal	3.802	50.240	7.57	Vástago	41.743	90.432	46.16	32.97	46.16
	Aplastamiento	3.802	157.440	2.41	Punzonamiento	41.743	188.262	22.17		
3	Sección transversal	0.778	50.240	1.55	Vástago	39.369	90.432	43.53	31.10	43.53
	Aplastamiento	0.778	157.440	0.49	Punzonamiento	39.369	188.262	20.91		
4	Sección transversal	0.778	50.240	1.55	Vástago	39.369	90.432	43.53	31.10	43.53
	Aplastamiento	0.778	157.440	0.49	Punzonamiento	39.369	188.262	20.91		
5	Sección transversal	0.778	50.240	1.55	Vástago	25.030	90.432	27.68	19.77	27.68
	Aplastamiento	0.778	157.440	0.49	Punzonamiento	25.030	188.262	13.30		
6	Sección transversal	0.778	50.240	1.55	Vástago	25.030	90.432	27.68	19.77	27.68
	Aplastamiento	0.778	157.440	0.49	Punzonamiento	25.030	188.262	13.30		
7	Sección transversal	0.778	50.240	1.55	Vástago	15.831	90.432	17.51	12.50	17.51
	Aplastamiento	0.778	157.440	0.49	Punzonamiento	15.831	188.262	8.41		
8	Sección transversal	0.778	50.240	1.55	Vástago	15.831	90.432	17.51	12.50	17.51
	Aplastamiento	0.778	157.440	0.49	Punzonamiento	15.831	188.262	8.41		
9	Sección transversal	0.778	50.240	1.55	Vástago	22.805	90.432	25.22	18.01	25.22
	Aplastamiento	0.778	157.440	0.49	Punzonamiento	22.805	188.262	12.11		
10	Sección transversal	0.778	50.240	1.55	Vástago	22.805	90.432	25.22	18.01	25.22
	Aplastamiento	0.778	157.440	0.49	Punzonamiento	22.805	188.262	12.11		
11	Sección transversal	6.810	50.240	13.55	Vástago	24.122	90.432	26.67	19.05	26.67
	Aplastamiento	6.810	157.440	4.33	Punzonamiento	24.122	188.262	12.81		
12	Sección transversal	6.810	50.240	13.55	Vástago	24.122	90.432	26.67	19.05	26.67
	Aplastamiento	6.810	157.440	4.33	Punzonamiento	24.122	188.262	12.81		

Producido por una versión educativa de CYPE

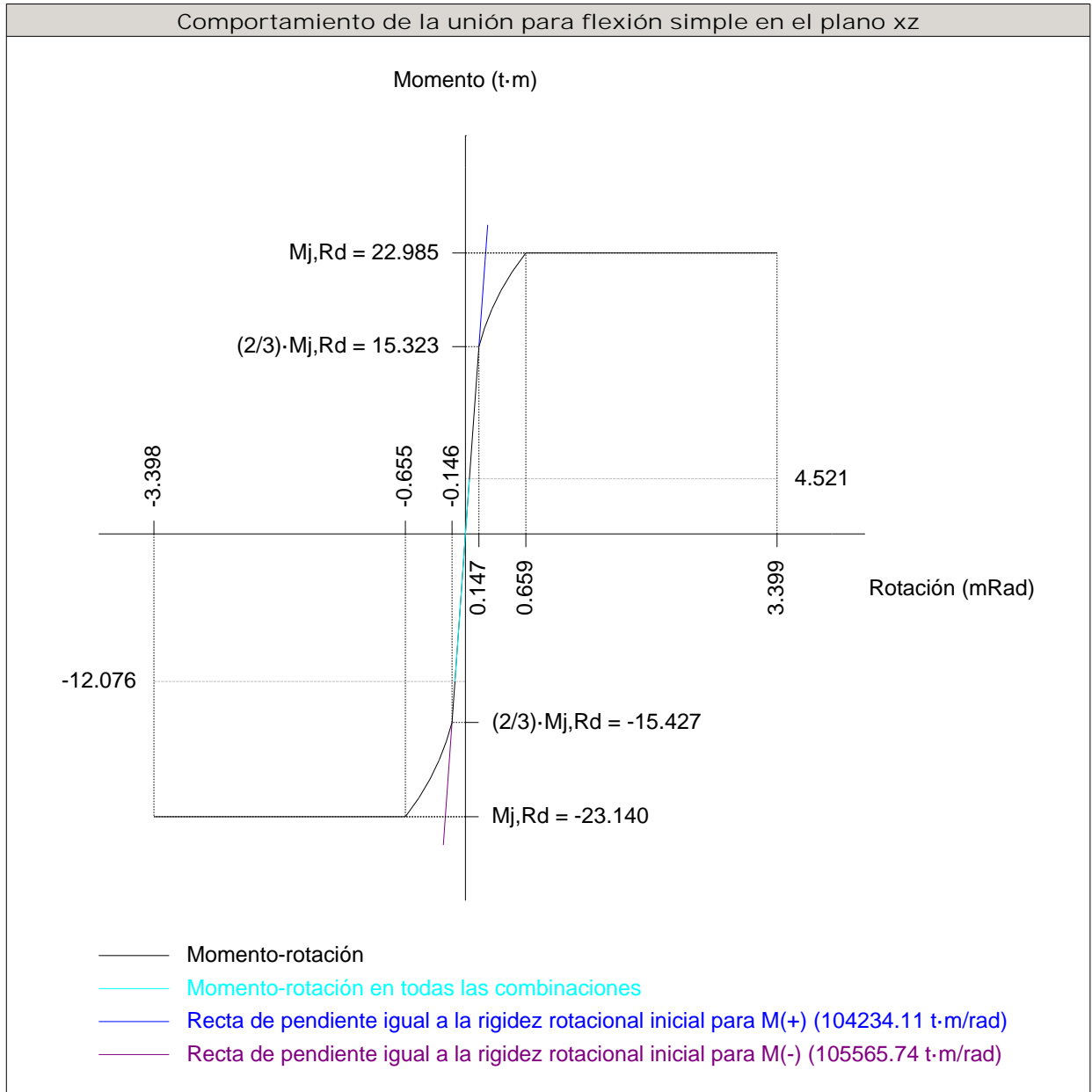


Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (t·m/rad)	Plano xz (t·m/rad)
Calculada para momentos positivos	3859.81	104234.11
Calculada para momentos negativos	3859.81	105565.74



Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.31	1.80	72.79
Momento resistente	kNm	118.46	227.01	52.18
Capacidad de rotación	mRad	33.665	667	5.05



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	2207
			5	4740
			6	1753
			8	320

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	2	190x695x12	24.88
				Total

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	12	ISO 4017-M16x50
Tuercas	Clase 8	12	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	24	ISO 7089-16

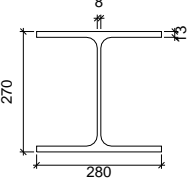
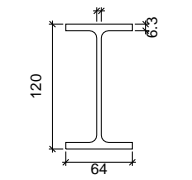
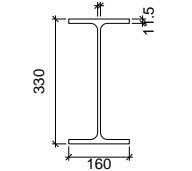


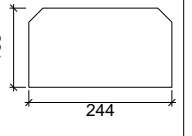
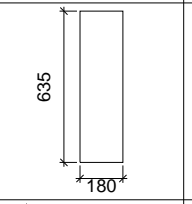
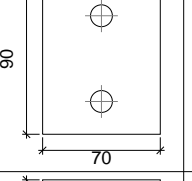
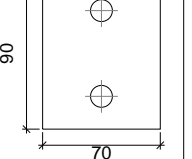
Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	HE 280 A		270	280	13	8	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 330		330	160	11.5	7.5	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		244	135	12	-	-	S275	2803.3	4179.4
Chapa de refuerzo		180	635	8	-	-	S275	2803.3	4179.4
Chapa lateral: Viga (c) IPE 120		70	90	8	2	13	S275	2803.3	4179.4
Chapa lateral: Viga (b) IPE 120		70	90	8	2	13	S275	2803.3	4179.4

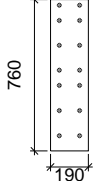
Producido por una versión educativa de CYPE

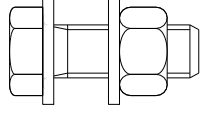
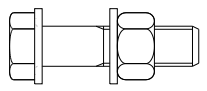


Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Chapa frontal: Viga (a) IPE 330		190	760	14	14	18	S275	2803.3	4179.4

Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
ISO 4017-M12x35-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	35	8.8	6524.0	8154.9
ISO 4014-M16x65-8.8 ISO 4032-M16-8 2 ISO 7089-16-200 HV		M16	65	8.8	6524.0	8154.9

Producido por una versión educativa de CYPE

c) Comprobación

1) Pilar HE 280 A

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbeltez	--	--	--	47.13	
	Cortante	kN	819.47	1485.69	55.16	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	149.04	261.90	56.91	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	146.82	261.90	56.06	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	149.04	261.90	56.91	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	146.82	261.90	56.06	
Ala	Cortante	N/mm ²	220.57	261.90	84.22	
Viga (a) IPE 330	Ala	Tracción por flexión	kN	112.97	177.39	63.68
		Tracción	kN	55.06	278.32	19.78
	Alma	Tracción	kN	54.47	113.30	48.07
Viga (c) IPE 120	Alma	Punzonamiento	kN	18.59	308.58	6.02
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	0.19	51.94	0.36
Viga (b) IPE 120	Alma	Punzonamiento	kN	18.59	308.58	6.02
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	0.19	51.94	0.36



Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	111	12.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	196	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	111	12.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	196	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	111	12.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	196	8.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	111	12.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	196	8.0	90.00	
Soldadura de la chapa de refuerzo al alma	En ángulo	6	1630	8.0	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	105.4	105.4	0.0	210.8	54.62	105.4	32.13	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	74.1	128.4	33.28	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	103.8	103.8	0.0	207.6	53.81	103.8	31.65	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	88.8	153.8	39.84	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	105.4	105.4	0.0	210.8	54.62	105.4	32.13	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	74.1	128.4	33.28	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	103.8	103.8	0.0	207.6	53.81	103.8	31.65	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	88.8	153.8	39.84	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa de refuerzo al alma	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 330

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	112.97	138.79	81.39
Ala	Compresión	kN	321.94	521.04	61.79
	Tracción	kN	87.40	222.34	39.31
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	43.15	268.58	16.07
	Tracción	kN	74.78	245.14	30.50



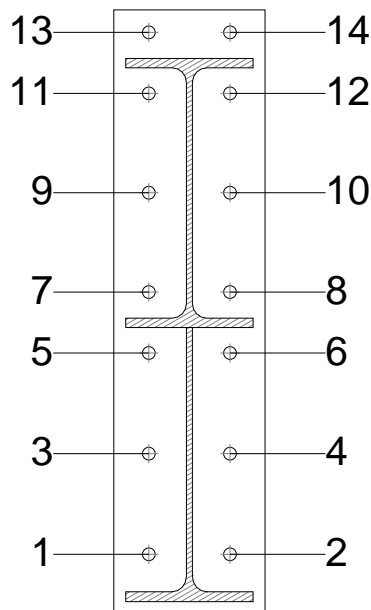
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	160	11.5	77.47
Soldadura del alma	En ángulo	4	278	7.5	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	160	11.5	77.47
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	312	7.5	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	160	11.5	67.65
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	1800	7.5	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	8	160	11.5	80.18

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	83.5	104.1	0.5	198.7	51.48	110.1	33.56	410.0	0.85
Soldadura del alma	89.6	89.6	21.3	183.0	47.42	89.6	27.32	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	34.2	27.5	0.3	58.6	15.19	34.2	10.44	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	100.0	100.0	21.3	203.4	52.72	100.0	30.50	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	87.1	130.1	0.1	241.5	62.59	123.4	37.63	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	14.1	24.4	6.32	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos





Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	126	102	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	126	102	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	126	102	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	126	102	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	125	102	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	125	102	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.1
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.1
13	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	28	44	77	102	28.2
14	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	28	44	77	102	28.2

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)		
1	Sección transversal	51.199	64.340	79.58	Vástago	53.460	90.432	59.12	79.58	79.58
	Aplastamiento	51.199	170.560	30.02	Punzonamiento	53.460	203.950	26.21		
2	Sección transversal	51.199	64.340	79.58	Vástago	53.460	90.432	59.12	79.58	79.58
	Aplastamiento	51.199	170.560	30.02	Punzonamiento	53.460	203.950	26.21		
3	Sección transversal	2.605	64.340	4.05	Vástago	52.543	90.432	58.10	41.50	58.10
	Aplastamiento	2.605	170.560	1.53	Punzonamiento	52.543	203.950	25.76		
4	Sección transversal	2.605	64.340	4.05	Vástago	52.543	90.432	58.10	41.50	58.10
	Aplastamiento	2.605	170.560	1.53	Punzonamiento	52.543	203.950	25.76		
5	Sección transversal	1.069	64.340	1.66	Vástago	32.741	90.432	36.21	25.86	36.21
	Aplastamiento	1.069	170.560	0.63	Punzonamiento	32.741	203.950	16.05		
6	Sección transversal	1.069	64.340	1.66	Vástago	32.741	90.432	36.21	25.86	36.21
	Aplastamiento	1.069	170.560	0.63	Punzonamiento	32.741	203.950	16.05		
7	Sección transversal	1.069	64.340	1.66	Vástago	32.337	90.432	35.76	25.54	35.76
	Aplastamiento	1.069	170.560	0.63	Punzonamiento	32.337	203.950	15.86		
8	Sección transversal	1.069	64.340	1.66	Vástago	32.337	90.432	35.76	25.54	35.76
	Aplastamiento	1.069	170.560	0.63	Punzonamiento	32.337	203.950	15.86		
9	Sección transversal	2.031	64.340	3.16	Vástago	52.714	90.432	58.29	41.64	58.29
	Aplastamiento	2.031	170.560	1.19	Punzonamiento	52.714	203.950	25.85		
10	Sección transversal	2.031	64.340	3.16	Vástago	52.714	90.432	58.29	41.64	58.29
	Aplastamiento	2.031	170.560	1.19	Punzonamiento	52.714	203.950	25.85		
11	Sección transversal	13.286	64.340	20.65	Vástago	51.226	90.432	56.65	40.46	56.65
	Aplastamiento	13.286	170.560	7.79	Punzonamiento	51.226	203.950	25.12		
12	Sección transversal	13.286	64.340	20.65	Vástago	51.226	90.432	56.65	40.46	56.65
	Aplastamiento	13.286	170.560	7.79	Punzonamiento	51.226	203.950	25.12		
13	Sección transversal	13.286	64.340	20.65	Vástago	73.607	90.432	81.39	58.14	81.39
	Aplastamiento	13.286	170.560	7.79	Punzonamiento	73.607	203.950	36.09		
14	Sección transversal	13.286	64.340	20.65	Vástago	73.607	90.432	81.39	58.14	81.39
	Aplastamiento	13.286	170.560	7.79	Punzonamiento	73.607	203.950	36.09		

Producido por una versión educativa de CYPE

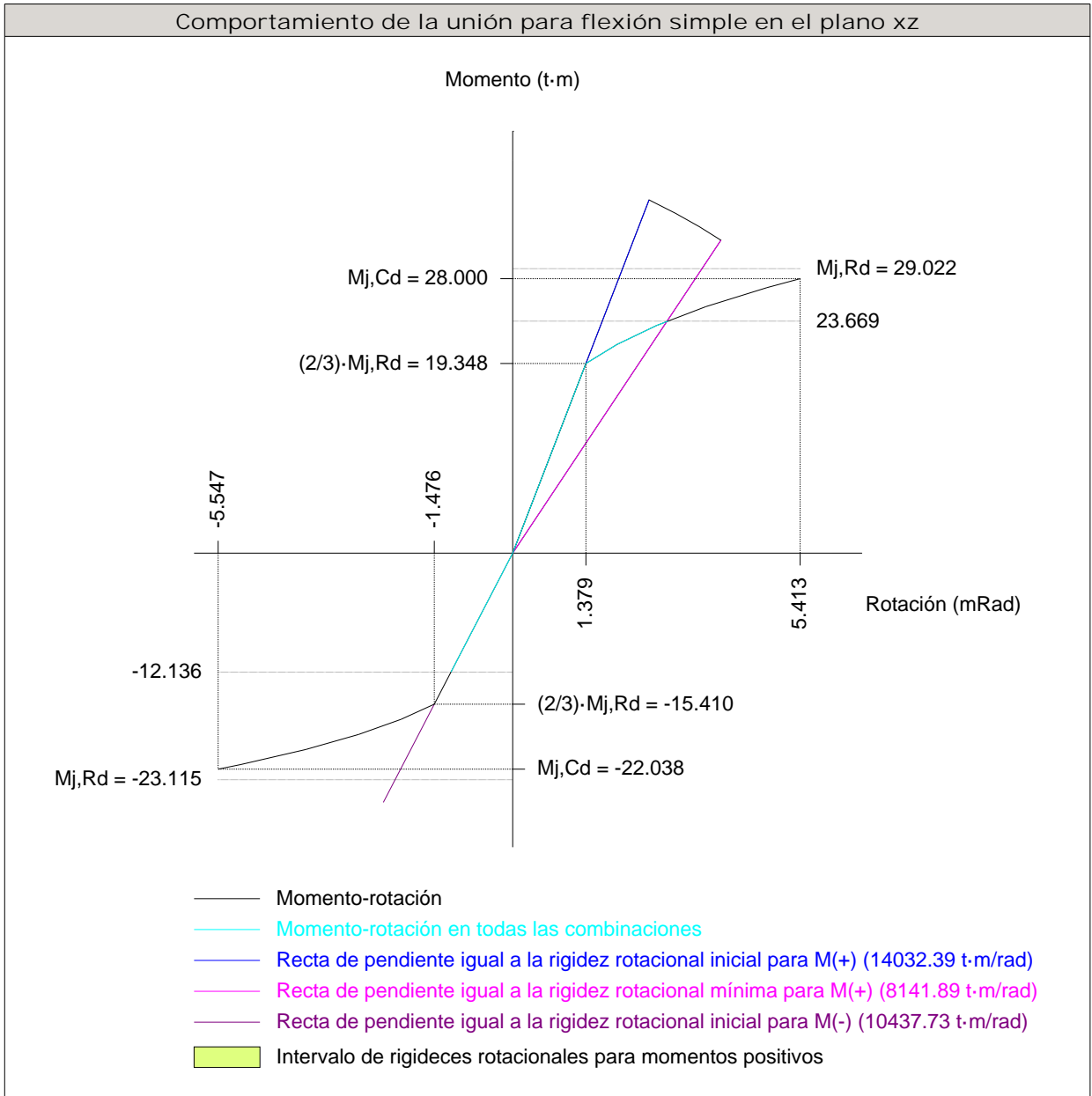


Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (t·m/rad)	Plano xz (t·m/rad)
Calculada para momentos positivos	1069.13	14032.39
Calculada para momentos negativos	1069.13	10437.73



Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.54	1.80	85.43
Momento resistente	kNm	232.20	284.70	81.56
Capacidad de rotación	mRad	537.075	667	80.56



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

3) Viga (c) IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.29
	Tensiones combinadas	--	--	--	10.29
	Pandeo local	N/mm ²	16.77	241.98	6.93
	Aplastamiento	kN	9.53	70.62	13.50
	Desgarro	kN	18.59	77.42	24.01
Alma	Aplastamiento	kN	9.53	27.76	34.34
	Desgarro	kN	18.59	66.89	27.79

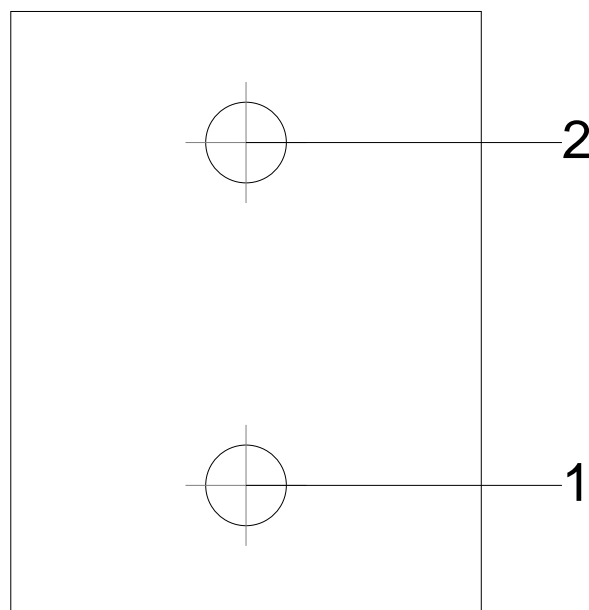
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	90	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	14.6	14.6	0.4	29.2	7.57	14.6	4.45	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos





Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	51	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	51	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	9.531	26.976	35.33	Vástago	0.000	48.557	0.00	35.33	35.33
	Aplastamiento	9.531	70.621	13.50	Punzonamiento	0.000	51.728	0.00		
2	Sección transversal	9.154	26.976	33.93	Vástago	0.000	48.557	0.00	33.93	33.93
	Aplastamiento	9.154	70.647	12.96	Punzonamiento	0.000	51.728	0.00		

Producido por una versión educativa de CYPE

4) Viga (b) IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.29
	Tensiones combinadas	--	--	--	10.29
	Pandeo local	N/mm ²	16.77	241.98	6.93
	Aplastamiento	kN	9.53	70.62	13.50
	Desgarro	kN	18.59	77.42	24.01
Alma	Aplastamiento	kN	9.53	27.76	34.34
	Desgarro	kN	18.59	66.89	27.79

Cordones de soldadura

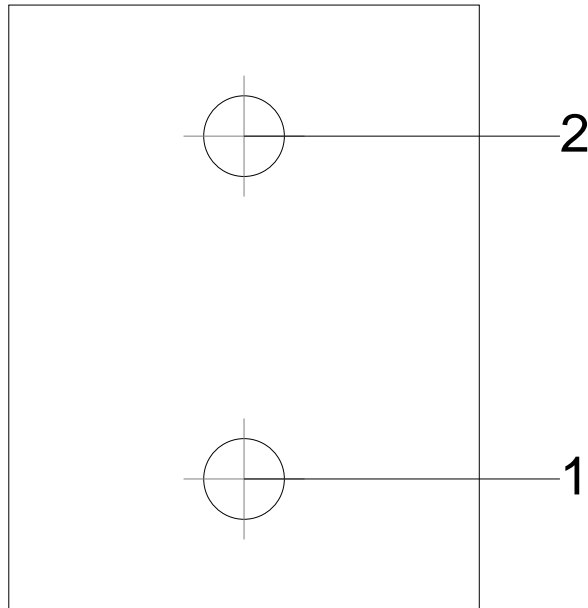
Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	90	8.0	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	14.6	14.6	0.4	29.2	7.57	14.6	4.45	410.0	0.85



Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	51	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	51	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	9.531	26.976	35.33	Vástago	0.000	48.557	0.00	35.33	35.33
	Aplastamiento	9.531	70.621	13.50	Punzonamiento	0.000	51.728	0.00		
2	Sección transversal	9.154	26.976	33.93	Vástago	0.000	48.557	0.00	33.93	33.93
	Aplastamiento	9.154	70.647	12.96	Punzonamiento	0.000	51.728	0.00		



d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	2748
			5	3960
			6	4283
			8	160

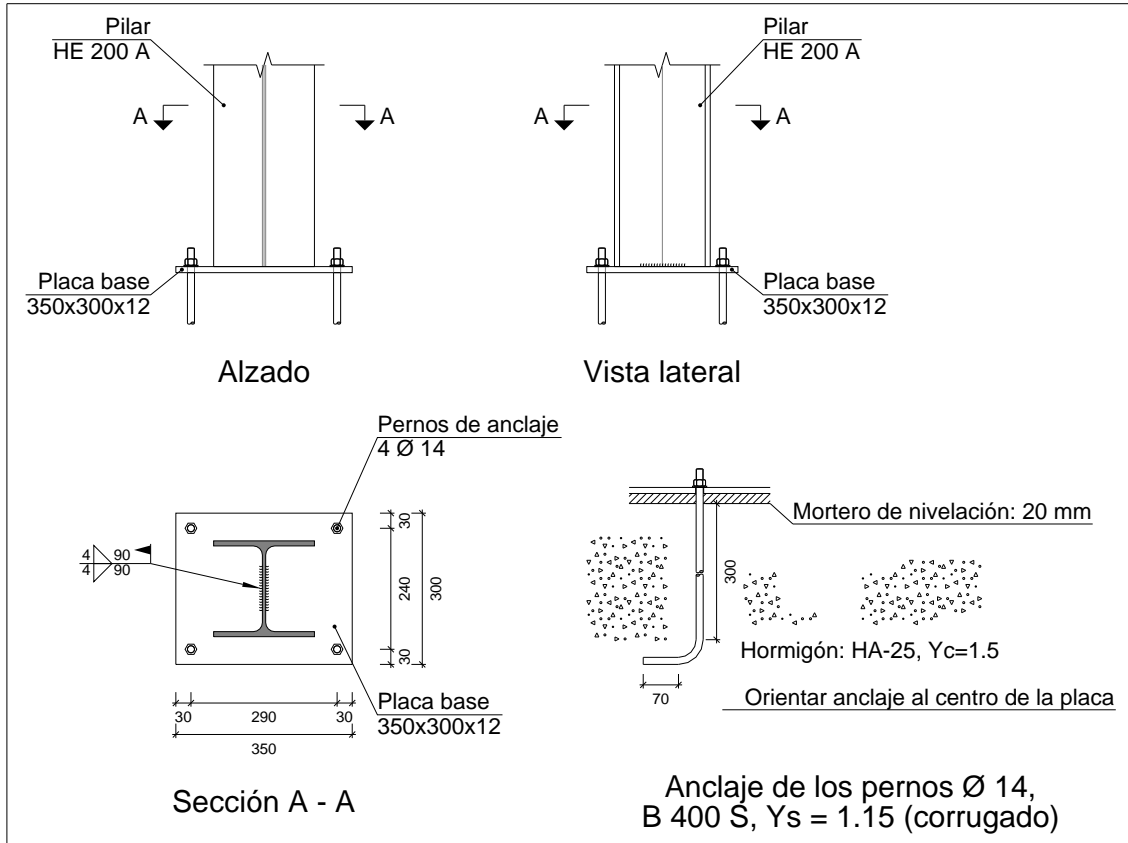
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	244x135x12	12.41
	Chapas	1	180x635x8	7.18
		2	70x90x8	0.79
		1	190x760x14	15.87
	Total			

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	14	ISO 4014-M16x65
		4	ISO 4017-M12x35
Tuercas	Clase 8	4	ISO 4032-M12
		14	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	8	ISO 7089-12
		28	ISO 7089-16



2.3.4.10. Tipo 10

a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE

b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f _y (kp/cm ²)	f _u (kp/cm ²)
Placa base		350	300	12	4	14	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 200 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm ²	150.93	261.90	57.63



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	4	90	6.5	90.00
a: Espesor garganta l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	19.0	19.0	69.1	125.5	32.53	40.8	12.45	410.0	0.85



2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 42 mm Calculado: 241 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: 1.5 diámetros	Mínimo: 21 mm Calculado: 52 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: 1.5 diámetros	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 4.757 t Calculado: 0.375 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 3.33 t Calculado: 1.352 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 4.757 t Calculado: 2.306 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 3.994 t Calculado: 0.378 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 1584.04 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: Límite del cortante en un perno actuando contra la placa	Máximo: 8.97 t Calculado: 1.268 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 530.249 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 530.249 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 280.423 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 280.423 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: Limitación de la deformabilidad de los vuelos	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1508.45	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1508.45	Cumple
- Arriba:	Calculado: 4799.86	Cumple
- Abajo:	Calculado: 4799.86	Cumple
Tensión de Von Mises local: Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En el lugar de montaje	En ángulo	4	180

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	4	ISO 4032-M14
Arandelas	Dureza 200 HV	4	ISO 7089-14

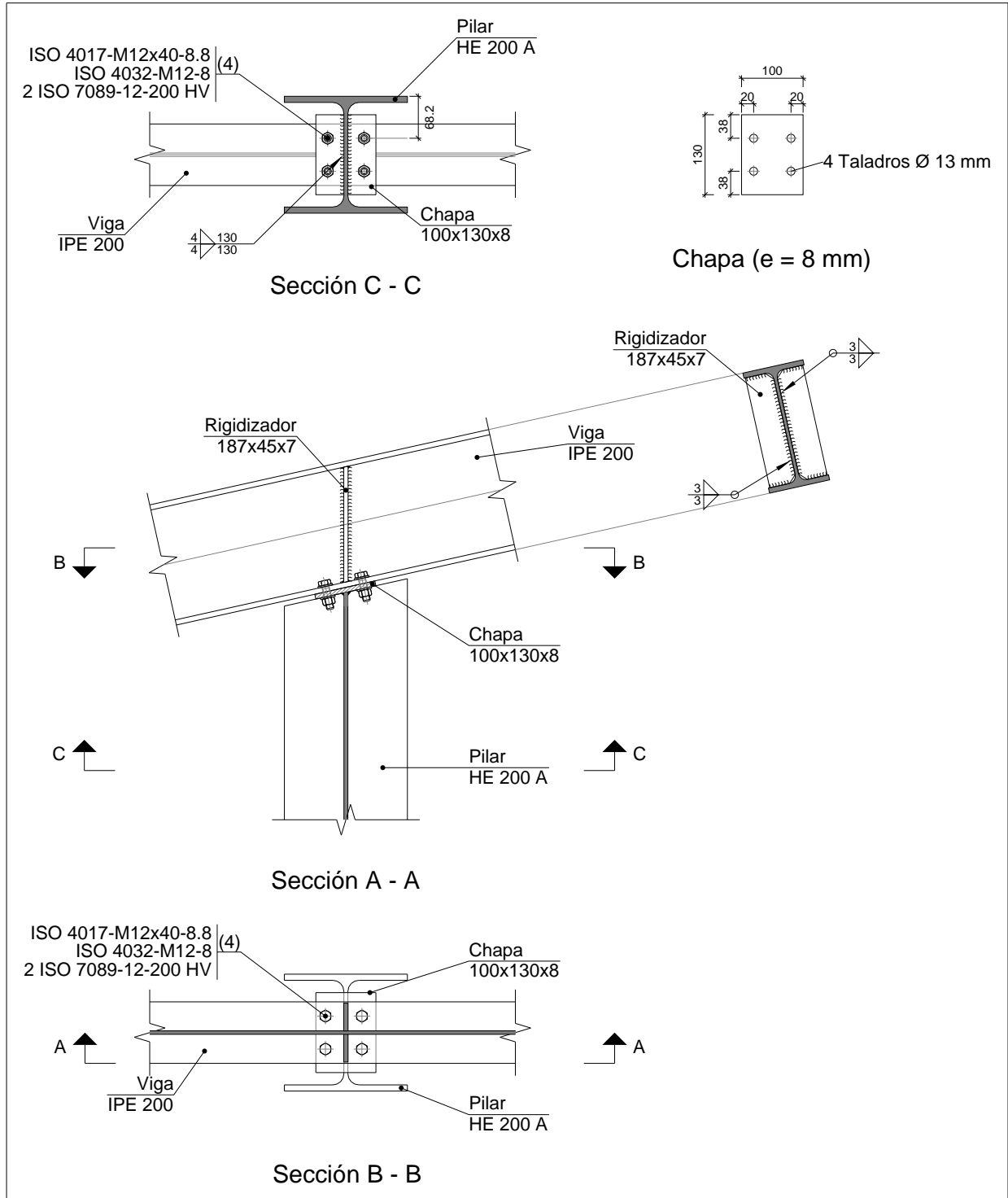
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	350x300x12	9.89
			Total	9.89
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 14 - L = 346 + 136	2.33
			Total	2.33

Producido por una versión educativa de CYPE



2.3.4.11. Tipo 11

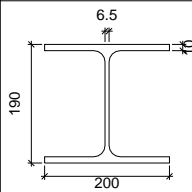
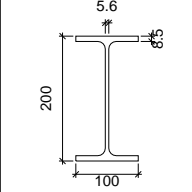
a) Detalle

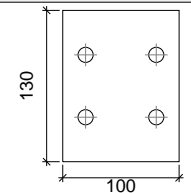
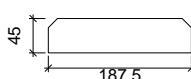


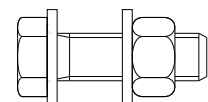
Producido por una versión educativa de CYPE



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	HE 200 A		190	200	10	6.5	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 200		200	100	8.5	5.6	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Chapa frontal		100	130	8	4	13	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		187.5	45	7	-	-	S275	2803.3	4179.4

Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
ISO 4017-M12x40-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	40	8.8	6524.0	8154.9

Producido por una versión educativa de CYPE



c) Comprobación

1) Viga IPE 200

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rigidizadores	Cortante	kN	18.42	191.02	9.64
	Tracción	kN	18.42	69.67	26.44
Ala	Tracción por flexión	kN	7.26	74.93	9.69
	Aplastamiento	kN	11.69	49.71	23.51

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador al alma	En ángulo	3	163	5.6	90.00	
Soldadura del rigidizador a las alas	En ángulo	3	33	5.6	77.47	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador al alma	0.0	0.0	18.8	32.5	8.43	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador a las alas	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Pilar HE 200 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	N/mm ²	0.00	0.06	0.00
	Desgarro	kN	46.64	251.61	18.54
	Tensiones combinadas	--	--	--	48.24
Ala	Tracción por flexión	kN	7.26	23.36	31.07
Alma	Pandeo local	N/mm ²	53.28	261.90	20.34

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	4	130	6.5	77.47

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas



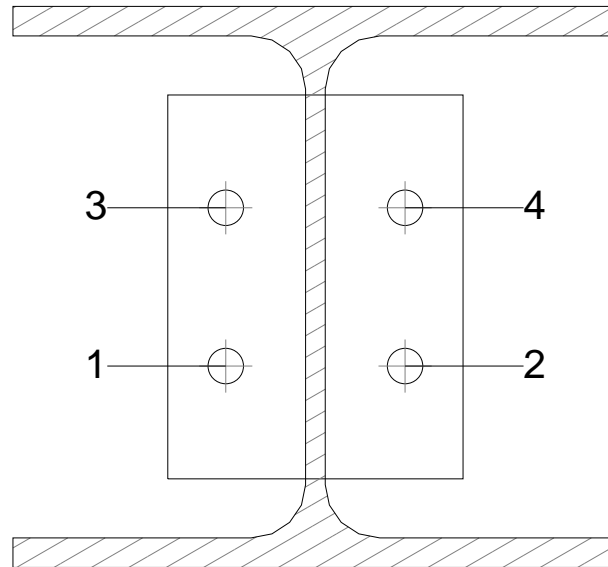
Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	6.3	12.7	44.8	81.0	20.99	29.9	9.11	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	38	20	54	61	19.6
2	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	38	20	54	61	19.6
3	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	38	20	54	61	19.6
4	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	38	20	54	61	19.6

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)		
1	Sección transversal	11.687	26.976	43.32	Vástago	5.236	48.557	10.78	46.86	46.86
	Aplastamiento	11.687	76.608	15.26	Punzonamiento	5.236	94.051	5.57		
2	Sección transversal	11.687	26.976	43.32	Vástago	5.236	48.557	10.78	46.86	46.86
	Aplastamiento	11.687	77.113	15.16	Punzonamiento	5.236	94.051	5.57		
3	Sección transversal	11.687	26.976	43.32	Vástago	6.960	48.557	14.33	49.18	49.18
	Aplastamiento	11.687	76.608	15.26	Punzonamiento	6.960	94.051	7.40		
4	Sección transversal	11.687	26.976	43.32	Vástago	6.960	48.557	14.33	49.18	49.18
	Aplastamiento	11.687	77.113	15.16	Punzonamiento	6.960	94.051	7.40		

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	918
			4	260

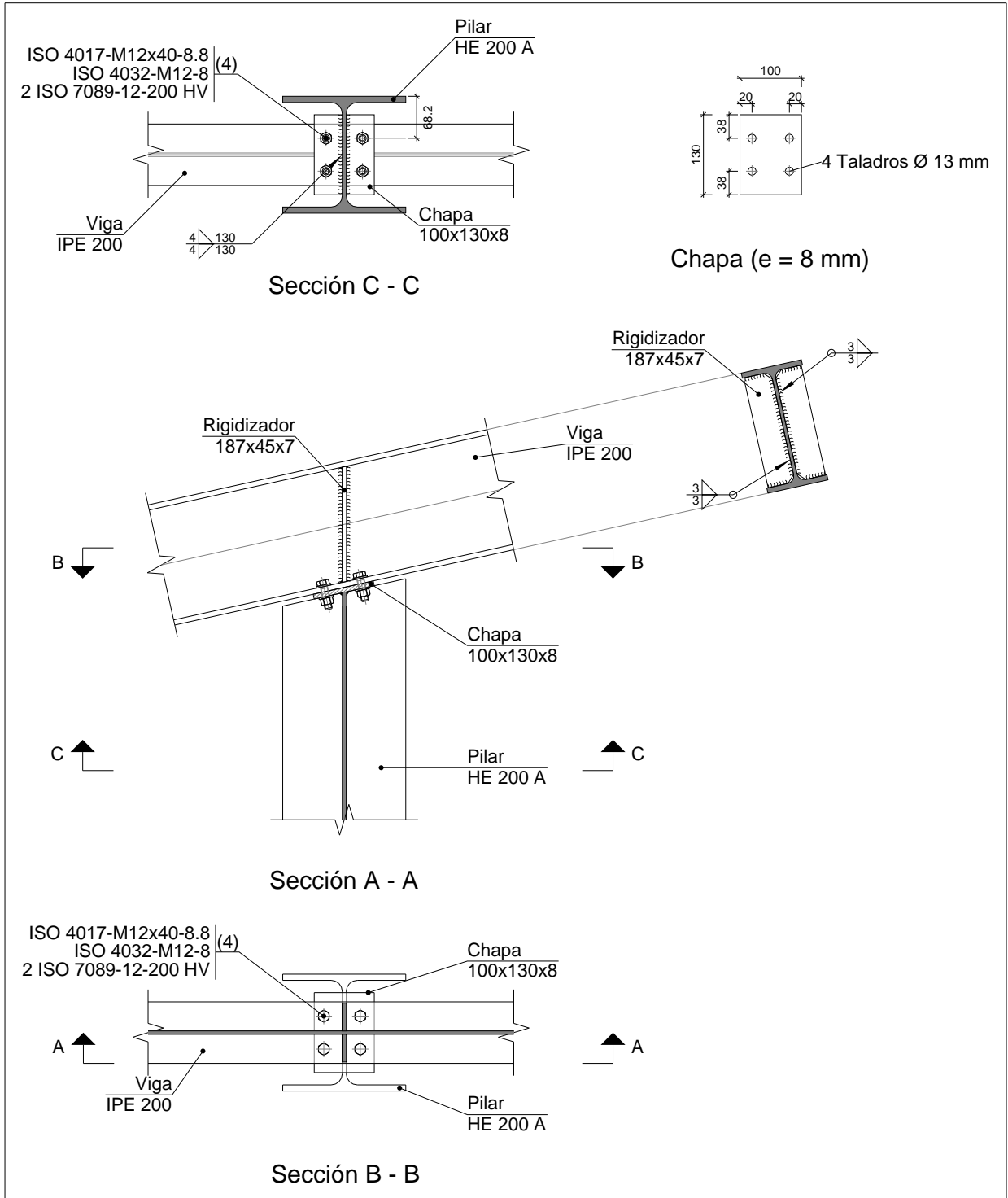
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	187x45x7	0.93
	Chapas	1	100x130x8	0.82
	Total			

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	4	ISO 4017-M12x40
Tuercas	Clase 8	4	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	8	ISO 7089-12



2.3.4.12. Tipo 12

a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE

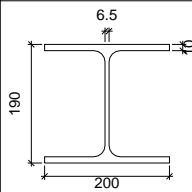
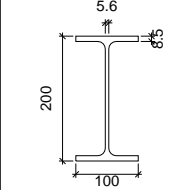


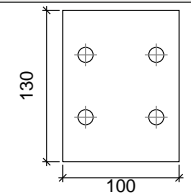
Listados

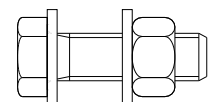
30m*18m

Fecha: 30/06/21

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	HE 200 A		190	200	10	6.5	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 200		200	100	8.5	5.6	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Chapa frontal		100	130	8	4	13	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		187.5	45	7	-	-	S275	2803.3	4179.4

Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
ISO 4017-M12x40-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	40	8.8	6524.0	8154.9

Producido por una versión educativa de CYPE



c) Comprobación

1) Viga IPE 200

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rigidizadores	Cortante	kN	19.64	191.02	10.28
	Tracción	kN	19.64	69.67	28.19
Ala	Tracción por flexión	kN	8.58	74.93	11.45
	Aplastamiento	kN	11.69	49.71	23.51

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador al alma	En ángulo	3	163	5.6	90.00	
Soldadura del rigidizador a las alas	En ángulo	3	33	5.6	77.47	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador al alma	0.0	0.0	20.0	34.7	8.99	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador a las alas	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Pilar HE 200 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	N/mm ²	0.00	0.06	0.00
	Desgarro	kN	46.64	251.61	18.54
	Tensiones combinadas	--	--	--	48.24
Ala	Tracción por flexión	kN	8.58	23.36	36.74
Alma	Pandeo local	N/mm ²	56.89	261.90	21.72

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	4	130	6.5	77.47

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas



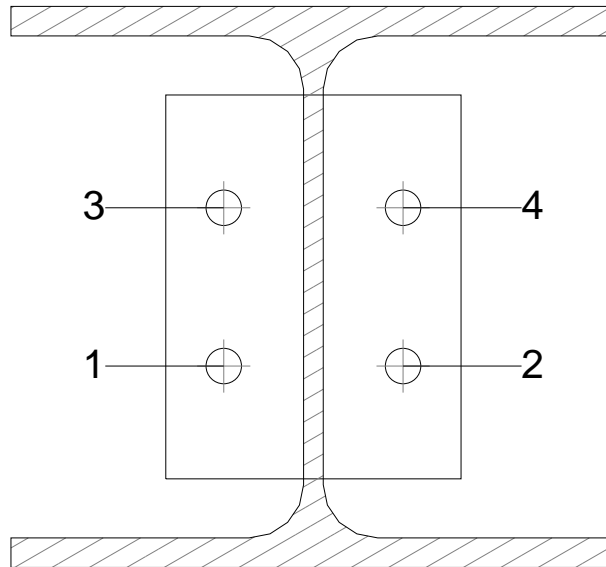
Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	6.3	12.7	44.8	81.0	20.99	31.9	9.73	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	38	20	54	61	19.6
2	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	38	20	54	61	19.6
3	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	38	20	54	61	19.6
4	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	38	20	54	61	19.6

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)		
1	Sección transversal	11.687	26.976	43.32	Vástago	6.191	48.557	12.75	47.23	47.23
	Aplastamiento	11.687	76.608	15.26	Punzonamiento	6.191	94.051	6.58		
2	Sección transversal	11.687	26.976	43.32	Vástago	6.191	48.557	12.75	47.23	47.23
	Aplastamiento	11.687	77.113	15.16	Punzonamiento	6.191	94.051	6.58		
3	Sección transversal	11.687	26.976	43.32	Vástago	8.229	48.557	16.95	50.23	50.23
	Aplastamiento	11.687	76.608	15.26	Punzonamiento	8.229	94.051	8.75		
4	Sección transversal	11.687	26.976	43.32	Vástago	8.229	48.557	16.95	50.23	50.23
	Aplastamiento	11.687	77.113	15.16	Punzonamiento	8.229	94.051	8.75		

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	918
			4	260

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	187x45x7	0.93
	Chapas	1	100x130x8	0.82
				Total

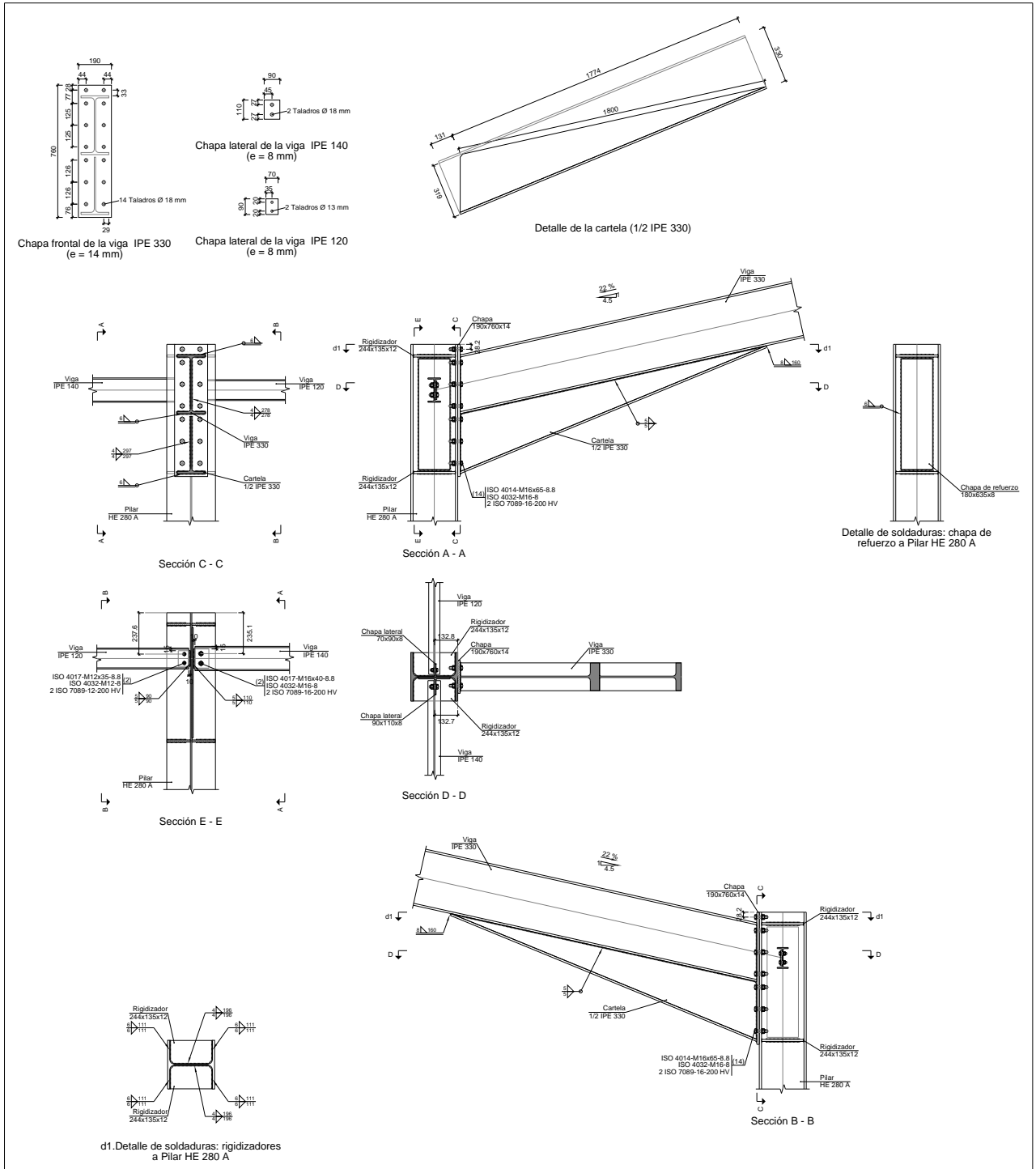
Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	4	ISO 4017-M12x40
Tuercas	Clase 8	4	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	8	ISO 7089-12

Producido por una versión educativa de CYPE



2.3.4.13. Tipo 13

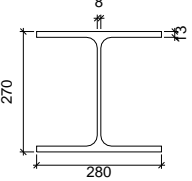
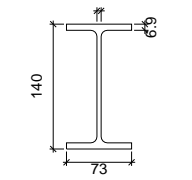
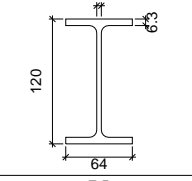
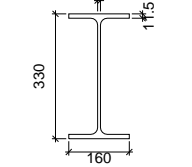
a) Detalle


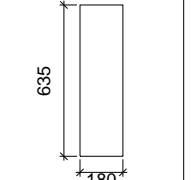
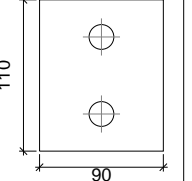


Producido por una versión educativa de CYPE



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	HE 280 A		270	280	13	8	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 140		140	73	6.9	4.7	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 330		330	160	11.5	7.5	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		244	135	12	-	-	S275	2803.3	4179.4
Chapa de refuerzo		180	635	8	-	-	S275	2803.3	4179.4
Chapa lateral: Viga IPE 140		90	110	8	2	18	S275	2803.3	4179.4

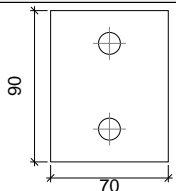
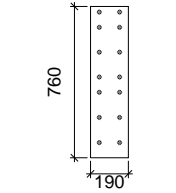
Producido por una versión educativa de CYPE

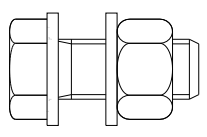
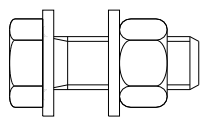
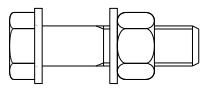


Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Chapa lateral: Viga IPE 120		70	90	8	2	13	S275	2803.3	4179.4
Chapa frontal: Viga IPE 330		190	760	14	14	18	S275	2803.3	4179.4

Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
ISO 4017-M16x40-8.8 ISO 4032-M16-8 2 ISO 7089-16-200 HV		M16	40	8.8	6524.0	8154.9
ISO 4017-M12x35-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	35	8.8	6524.0	8154.9
ISO 4014-M16x65-8.8 ISO 4032-M16-8 2 ISO 7089-16-200 HV		M16	65	8.8	6524.0	8154.9

Producido por una versión educativa de CYPE



c) Comprobación

1) Pilar HE 280 A

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbeltez	--	--	--	47.13	
	Cortante	kN	825.20	1485.69	55.54	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	150.09	261.90	57.31	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	147.83	261.90	56.45	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	150.09	261.90	57.31	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	147.83	261.90	56.45	
Ala	Desgarro	N/mm ²	0.59	261.90	0.23	
	Cortante	N/mm ²	222.09	261.90	84.80	
Viga IPE 330	Ala	Tracción por flexión	kN	113.76	177.39	64.13
		Tracción	kN	55.44	278.32	19.92
Viga IPE 140	Alma	Tracción	kN	54.85	113.30	48.41
		Punzonamiento	kN	18.58	371.56	5.00
Viga IPE 120	Alma	Flexión por fuerza perpendicular	kN	7.24	55.50	13.05
		Punzonamiento	kN	18.59	308.58	6.02
Viga IPE 120	Alma	Flexión por fuerza perpendicular	kN	4.15	51.94	8.00

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	111	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	196	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	111	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	196	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	111	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	196	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	111	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	196	8.0	90.00
Soldadura de la chapa de refuerzo al alma	En ángulo	6	1630	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	106.1	106.1	0.8	212.3	55.00	106.1	32.35	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	74.6	129.3	33.51	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	104.5	104.5	0.2	209.1	54.18	104.5	31.87	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	89.4	154.8	40.12	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	106.1	106.1	0.8	212.3	55.00	106.1	32.35	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	74.7	129.3	33.52	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	104.5	104.5	0.2	209.1	54.18	104.5	31.87	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	89.4	154.8	40.12	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa de refuerzo al alma	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE

2) Viga IPE 330

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	113.76	138.79	81.96
Ala	Compresión	kN	324.17	521.04	62.22
	Tracción	kN	88.02	222.34	39.59
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	43.15	268.58	16.07
	Tracción	kN	75.30	245.14	30.72

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	160	11.5	77.47	
Soldadura del alma	En ángulo	4	278	7.5	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	160	11.5	77.47	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	312	7.5	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	160	11.5	67.65	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	1800	7.5	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	8	160	11.5	80.18	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas



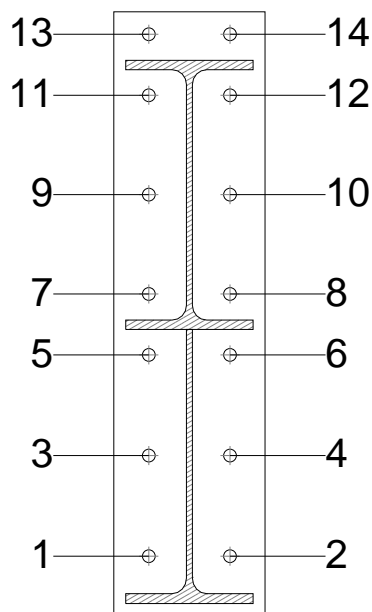
Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	84.1	104.8	0.6	200.0	51.84	110.8	33.79	410.0	0.85
Soldadura del alma	90.2	90.2	21.4	184.3	47.75	90.2	27.51	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	34.5	27.6	0.4	59.0	15.29	34.5	10.51	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	100.7	100.7	21.4	204.8	53.08	100.7	30.71	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	87.7	130.9	0.1	243.2	63.02	124.3	37.89	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	14.1	24.5	6.34	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos





Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	126	102	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	126	102	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	126	102	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	126	102	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	125	102	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	125	102	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.1
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.1
13	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	28	44	77	102	28.2
14	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	28	44	77	102	28.2

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)		
1	Sección transversal	36.328	64.340	56.46	Vástago	52.848	90.432	58.44	56.46	58.44
	Aplastamiento	36.328	170.560	21.30	Punzonamiento	52.848	203.950	25.91		
2	Sección transversal	36.328	64.340	56.46	Vástago	52.848	90.432	58.44	56.46	58.44
	Aplastamiento	36.328	170.553	21.30	Punzonamiento	52.848	203.950	25.91		
3	Sección transversal	7.372	64.340	11.46	Vástago	51.942	90.432	57.44	41.03	57.44
	Aplastamiento	7.372	170.560	4.32	Punzonamiento	51.942	203.950	25.47		
4	Sección transversal	7.348	64.340	11.42	Vástago	51.942	90.432	57.44	41.03	57.44
	Aplastamiento	7.348	170.557	4.31	Punzonamiento	51.942	203.950	25.47		
5	Sección transversal	7.372	64.340	11.46	Vástago	32.367	90.432	35.79	31.90	35.79
	Aplastamiento	7.372	170.560	4.32	Punzonamiento	32.367	203.950	15.87		
6	Sección transversal	7.348	64.340	11.42	Vástago	32.367	90.432	35.79	31.86	35.79
	Aplastamiento	7.348	170.554	4.31	Punzonamiento	32.367	203.950	15.87		
7	Sección transversal	7.372	64.340	11.46	Vástago	32.564	90.432	36.01	36.98	36.98
	Aplastamiento	7.372	170.560	4.32	Punzonamiento	32.564	203.950	15.97		
8	Sección transversal	7.348	64.340	11.42	Vástago	32.564	90.432	36.01	36.94	36.94
	Aplastamiento	7.348	170.552	4.31	Punzonamiento	32.564	203.950	15.97		
9	Sección transversal	7.372	64.340	11.46	Vástago	53.083	90.432	58.70	53.19	58.70
	Aplastamiento	7.372	170.560	4.32	Punzonamiento	53.083	203.950	26.03		
10	Sección transversal	7.349	64.340	11.42	Vástago	53.083	90.432	58.70	53.15	58.70
	Aplastamiento	7.349	170.546	4.31	Punzonamiento	53.083	203.950	26.03		
11	Sección transversal	13.172	64.340	20.47	Vástago	51.584	90.432	57.04	52.01	57.04
	Aplastamiento	13.172	170.560	7.72	Punzonamiento	51.584	203.950	25.29		
12	Sección transversal	13.172	64.340	20.47	Vástago	51.584	90.432	57.04	51.96	57.04
	Aplastamiento	13.172	170.560	7.72	Punzonamiento	51.584	203.950	25.29		
13	Sección transversal	13.172	64.340	20.47	Vástago	74.121	90.432	81.96	69.81	81.96
	Aplastamiento	7.373	89.072	8.28	Punzonamiento	74.121	203.950	36.34		
14	Sección transversal	13.172	64.340	20.47	Vástago	74.121	90.432	81.96	69.77	81.96
	Aplastamiento	7.350	89.068	8.25	Punzonamiento	74.121	203.950	36.34		

Producido por una versión educativa de CYPE

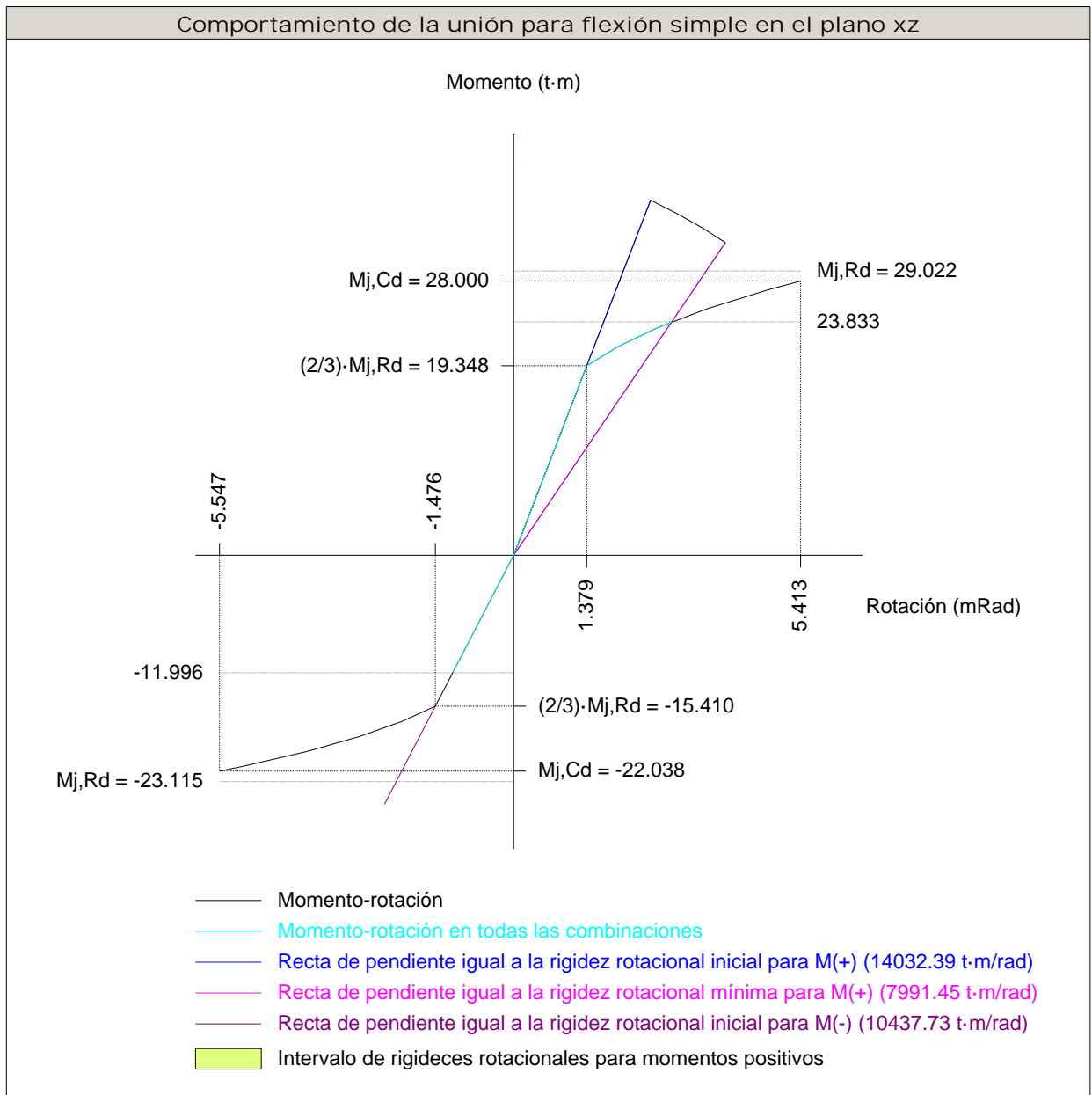


Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (t·m/rad)	Plano xz (t·m/rad)
Calculada para momentos positivos	1069.13	14032.39
Calculada para momentos negativos	1069.13	10437.73



Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.54	1.80	85.43
Momento resistente	kNm	233.81	284.70	82.12
Capacidad de rotación	mRad	550.978	667	82.65



3) Viga IPE 140

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.24
	Tensiones combinadas	--	--	--	8.52
	Pandeo local	N/mm ²	22.24	228.15	9.75
	Aplastamiento	kN	9.65	87.43	11.03
	Desgarro	kN	18.61	89.52	20.79
Alma	Aplastamiento	kN	9.65	39.97	24.13
	Desgarro	kN	18.61	80.62	23.08

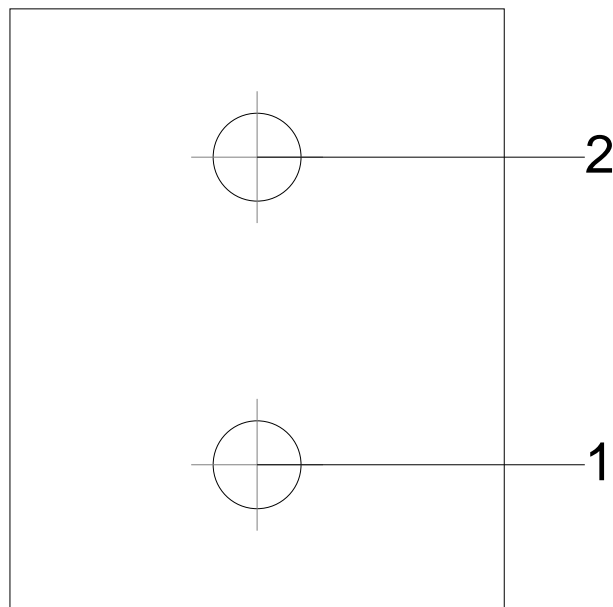
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	110	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	12.0	12.0	0.4	23.9	6.20	12.0	3.65	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Producido por una versión educativa de CYPE



Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	27	35	56	--	27.0
2	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	27	35	56	--	27.0

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	9.646	50.240	19.20	Vástago	0.000	90.432	0.00	19.20	19.20
	Aplastamiento	9.646	87.429	11.03	Punzonamiento	0.000	73.736	0.00		
2	Sección transversal	9.607	50.240	19.12	Vástago	0.000	90.432	0.00	19.12	19.12
	Aplastamiento	9.607	87.464	10.98	Punzonamiento	0.000	73.736	0.00		

Producido por una versión educativa de CYPE

4) Viga IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.29
	Tensiones combinadas	--	--	--	10.29
	Pandeo local	N/mm ²	16.78	241.98	6.94
	Aplastamiento	kN	9.53	70.62	13.50
	Desgarro	kN	18.59	77.42	24.01
Alma	Aplastamiento	kN	9.53	27.76	34.34
	Desgarro	kN	18.59	66.89	27.79

Cordones de soldadura

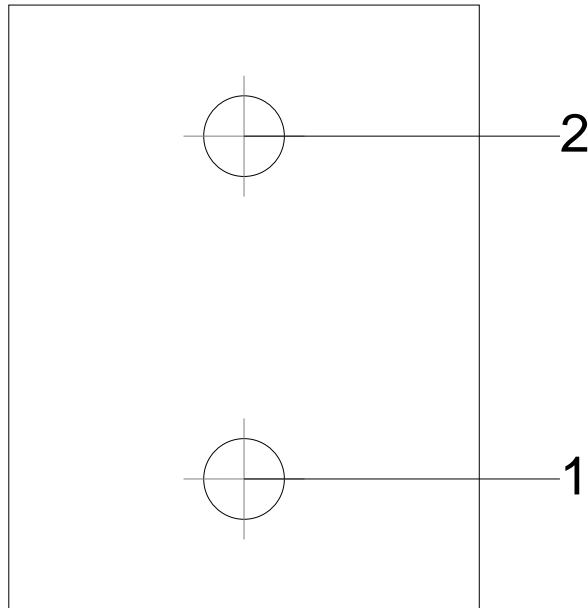
Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	90	8.0	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	14.6	14.6	0.4	29.2	7.57	14.6	4.45	410.0	0.85



Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	51	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	51	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	9.531	26.976	35.33	Vástago	0.000	48.557	0.00	35.33	35.33
	Aplastamiento	9.531	70.621	13.50	Punzonamiento	0.000	51.728	0.00		
2	Sección transversal	9.154	26.976	33.93	Vástago	0.000	48.557	0.00	33.93	33.93
	Aplastamiento	9.154	70.647	12.96	Punzonamiento	0.000	51.728	0.00		



d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	2748
			5	4000
			6	4283
			8	160

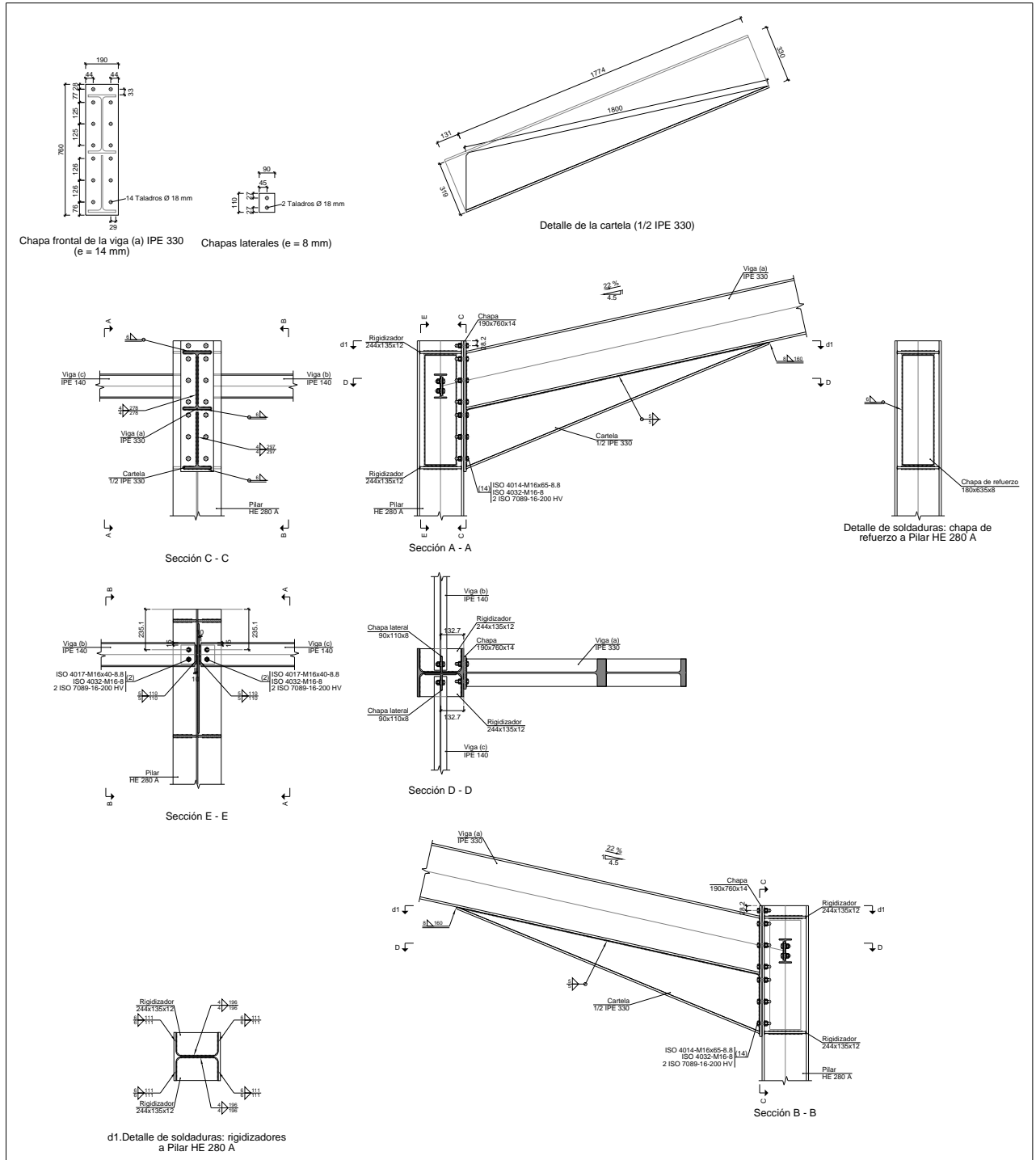
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	244x135x12	12.41
	Chapas	1	180x635x8	7.18
		1	90x110x8	0.62
		1	70x90x8	0.40
		1	190x760x14	15.87
		Total		36.48

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	14	ISO 4014-M16x65
		2	ISO 4017-M12x35
		2	ISO 4017-M16x40
Tuercas	Clase 8	2	ISO 4032-M12
		16	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	4	ISO 7089-12
		32	ISO 7089-16



2.3.4.14. Tipo 14

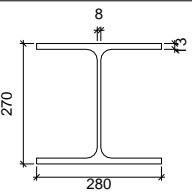
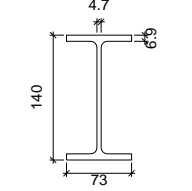
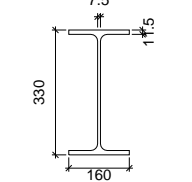
a) Detalle

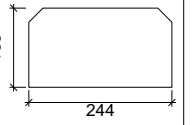
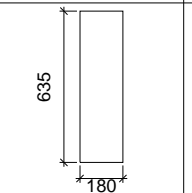
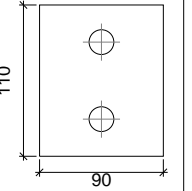
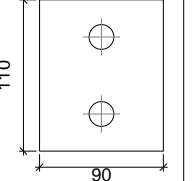


Producido por una versión educativa de CYPE



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	HE 280 A		270	280	13	8	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 140		140	73	6.9	4.7	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 330		330	160	11.5	7.5	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		244	135	12	-	-	S275	2803.3	4179.4
Chapa de refuerzo		180	635	8	-	-	S275	2803.3	4179.4
Chapa lateral: Viga (c) IPE 140		90	110	8	2	18	S275	2803.3	4179.4
Chapa lateral: Viga (b) IPE 140		90	110	8	2	18	S275	2803.3	4179.4

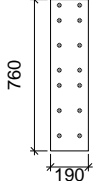
Producido por una versión educativa de CYPE

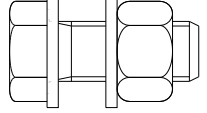
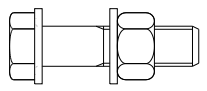


Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Chapa frontal: Viga (a) IPE 330		190	760	14	14	18	S275	2803.3	4179.4

Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
ISO 4017-M16x40-8.8 ISO 4032-M16-8 2 ISO 7089-16-200 HV		M16	40	8.8	6524.0	8154.9
ISO 4014-M16x65-8.8 ISO 4032-M16-8 2 ISO 7089-16-200 HV		M16	65	8.8	6524.0	8154.9

Producido por una versión educativa de CYPE

c) Comprobación

1) Pilar HE 280 A

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbeltez	--	--	--	47.13	
	Cortante	kN	777.89	1485.69	52.36	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	141.48	261.90	54.02	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	139.83	261.90	53.39	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	141.49	261.90	54.02	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	139.82	261.90	53.39	
Ala	Desgarro	N/mm ²	0.60	261.90	0.23	
	Cortante	N/mm ²	211.56	261.90	80.78	
Viga (a) IPE 330	Ala	Tracción por flexión	kN	107.26	177.39	60.46
		Tracción	kN	52.28	278.32	18.78
Viga (c) IPE 140	Alma	Tracción	kN	51.71	113.30	45.64
		Punzonamiento	kN	18.53	371.56	4.99
Viga (b) IPE 140	Alma	Flexión por fuerza perpendicular	kN	6.14	55.50	11.06
		Punzonamiento	kN	17.98	371.56	4.84
Viga (b) IPE 140	Alma	Flexión por fuerza perpendicular	kN	6.14	55.50	11.06
		Punzonamiento	kN	17.98	371.56	4.84



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	111	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	196	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	111	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	196	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	111	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	196	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	111	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	196	8.0	90.00
Soldadura de la chapa de refuerzo al alma	En ángulo	6	1630	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	100.0	100.0	0.7	200.1	51.85	100.0	30.50	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	70.4	121.9	31.58	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	98.9	98.9	0.2	197.8	51.25	98.9	30.14	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	84.5	146.4	37.95	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	100.0	100.0	0.7	200.1	51.85	100.0	30.50	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	70.4	121.9	31.60	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	98.9	98.9	0.2	197.7	51.24	98.9	30.14	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	84.5	146.4	37.94	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa de refuerzo al alma	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 330

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	107.26	138.79	77.28
Ala	Compresión	kN	306.36	521.04	58.80
	Tracción	kN	82.99	222.34	37.33
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	43.15	268.58	16.07
	Tracción	kN	70.99	245.14	28.96



Cordones de soldadura

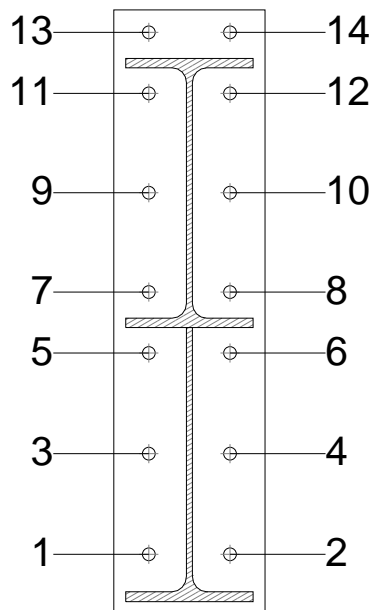
Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	160	11.5	77.47
Soldadura del alma	En ángulo	4	278	7.5	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	160	11.5	77.47
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	312	7.5	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	160	11.5	67.65
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	1800	7.5	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	8	160	11.5	80.18

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	79.3	98.9	0.5	188.7	48.91	104.6	31.88	410.0	0.85
Soldadura del alma	85.1	85.1	21.7	174.4	45.18	85.1	25.95	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	32.5	26.1	0.3	55.6	14.41	32.5	9.91	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	95.2	95.2	21.7	194.1	50.30	95.2	29.03	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	82.9	123.8	0.1	229.9	59.58	117.5	35.82	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	14.1	24.5	6.34	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobaciones para los tornillos





Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	126	102	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	126	102	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	126	102	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	126	102	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	125	102	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	125	102	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.1
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.1
13	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	28	44	77	102	28.2
14	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	28	44	77	102	28.2

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)		
1	Sección transversal	36.305	64.340	56.43	Vástago	34.534	90.432	38.19	56.43	56.43
	Aplastamiento	36.305	170.560	21.29	Punzonamiento	34.534	203.950	16.93		
2	Sección transversal	36.305	64.340	56.43	Vástago	34.534	90.432	38.19	56.43	56.43
	Aplastamiento	36.305	170.553	21.29	Punzonamiento	34.534	203.950	16.93		
3	Sección transversal	7.368	64.340	11.45	Vástago	34.007	90.432	37.60	26.86	37.60
	Aplastamiento	7.368	170.560	4.32	Punzonamiento	34.007	203.950	16.67		
4	Sección transversal	7.344	64.340	11.41	Vástago	34.007	90.432	37.60	26.86	37.60
	Aplastamiento	7.344	170.557	4.31	Punzonamiento	34.007	203.950	16.67		
5	Sección transversal	7.368	64.340	11.45	Vástago	24.622	90.432	27.23	30.83	30.83
	Aplastamiento	7.368	170.560	4.32	Punzonamiento	24.622	203.950	12.07		
6	Sección transversal	7.344	64.340	11.41	Vástago	24.622	90.432	27.23	30.79	30.79
	Aplastamiento	7.344	170.554	4.31	Punzonamiento	24.622	203.950	12.07		
7	Sección transversal	7.368	64.340	11.45	Vástago	30.691	90.432	33.94	35.62	35.62
	Aplastamiento	7.368	170.560	4.32	Punzonamiento	30.691	203.950	15.05		
8	Sección transversal	7.344	64.340	11.41	Vástago	30.691	90.432	33.94	35.59	35.59
	Aplastamiento	7.344	170.551	4.31	Punzonamiento	30.691	203.950	15.05		
9	Sección transversal	7.369	64.340	11.45	Vástago	50.043	90.432	55.34	50.91	55.34
	Aplastamiento	7.369	170.560	4.32	Punzonamiento	50.043	203.950	24.54		
10	Sección transversal	7.345	64.340	11.42	Vástago	50.043	90.432	55.34	50.87	55.34
	Aplastamiento	7.345	170.546	4.31	Punzonamiento	50.043	203.950	24.54		
11	Sección transversal	11.194	64.340	17.40	Vástago	48.636	90.432	53.78	49.80	53.78
	Aplastamiento	11.194	170.560	6.56	Punzonamiento	48.636	203.950	23.85		
12	Sección transversal	11.194	64.340	17.40	Vástago	48.636	90.432	53.78	49.76	53.78
	Aplastamiento	11.194	170.560	6.56	Punzonamiento	48.636	203.950	23.85		
13	Sección transversal	11.194	64.340	17.40	Vástago	69.889	90.432	77.28	66.59	77.28
	Aplastamiento	7.370	89.072	8.27	Punzonamiento	69.889	203.950	34.27		
14	Sección transversal	11.194	64.340	17.40	Vástago	69.889	90.432	77.28	66.55	77.28
	Aplastamiento	7.346	89.068	8.25	Punzonamiento	69.889	203.950	34.27		

Producido por una versión educativa de CYPE

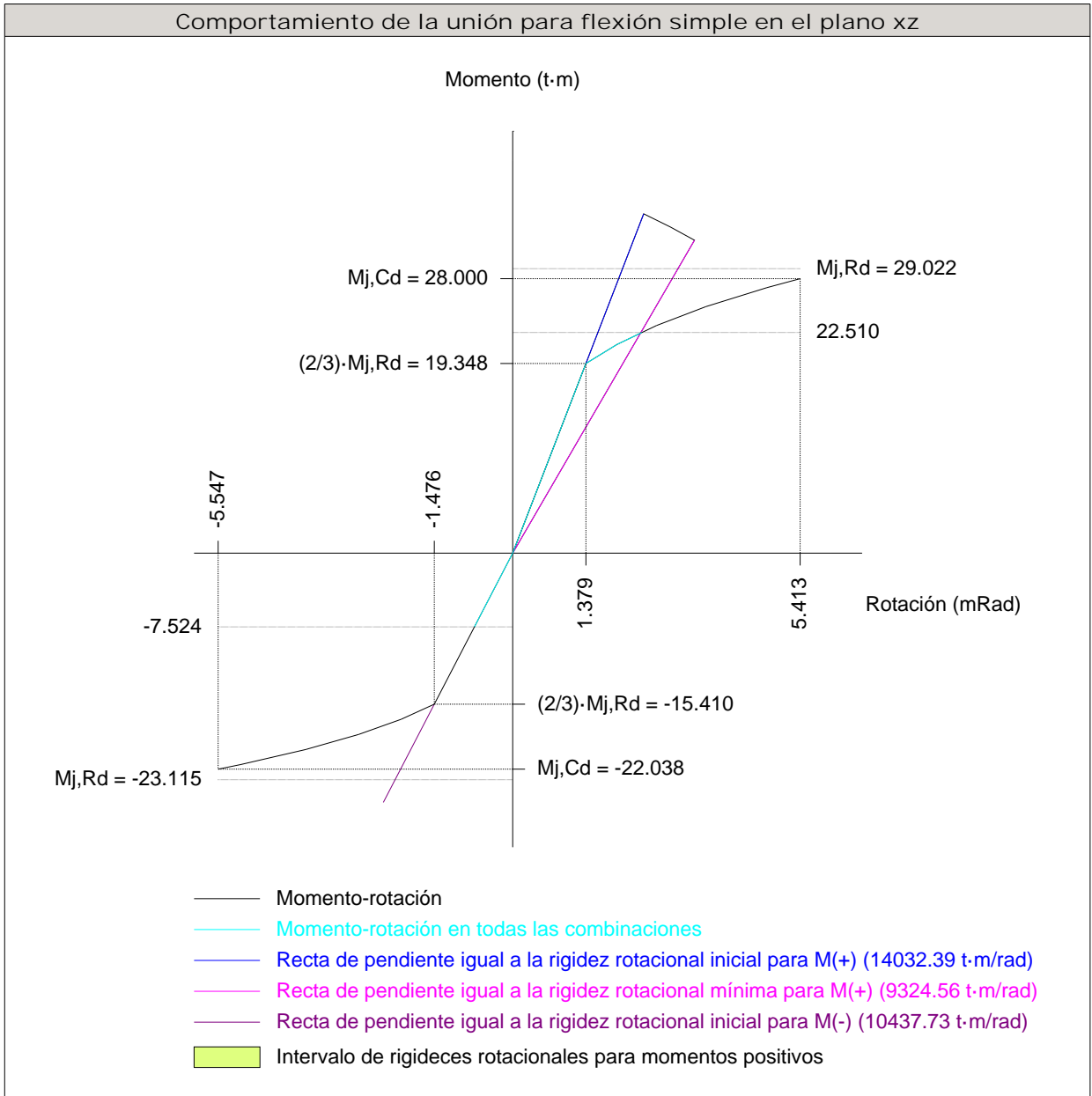


Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (t·m/rad)	Plano xz (t·m/rad)
Calculada para momentos positivos	1069.13	14032.39
Calculada para momentos negativos	1069.13	10437.73



Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.54	1.80	85.43
Momento resistente	kNm	220.82	284.70	77.56
Capacidad de rotación	mRad	445.981	667	66.90



3) Viga (c) IPE 140

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.24
	Tensiones combinadas	--	--	--	8.50
	Pandeo local	N/mm ²	22.25	228.15	9.75
	Aplastamiento	kN	9.61	87.46	10.99
	Desgarro	kN	18.54	89.52	20.71
Alma	Aplastamiento	kN	7.79	39.97	19.49
	Desgarro	kN	18.54	80.62	22.99

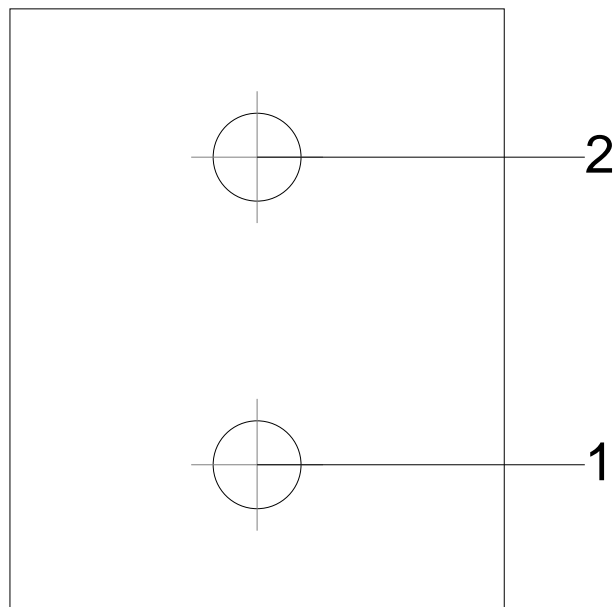
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	110	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	11.9	11.9	0.4	23.8	6.18	11.9	3.63	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Producido por una versión educativa de CYPE



Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	27	35	56	--	27.0
2	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	27	35	56	--	27.0

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	9.004	50.240	17.92	Vástago	0.000	90.432	0.00	17.92	17.92
	Aplastamiento	9.004	87.451	10.30	Punzonamiento	0.000	73.736	0.00		
2	Sección transversal	9.610	50.240	19.13	Vástago	0.000	90.432	0.00	19.13	19.13
	Aplastamiento	9.610	87.464	10.99	Punzonamiento	0.000	73.736	0.00		

4) Viga (b) IPE 140

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.24
	Tensiones combinadas	--	--	--	8.26
	Pandeo local	N/mm ²	21.62	228.15	9.47
	Aplastamiento	kN	9.33	87.46	10.67
	Desgarro	kN	17.98	89.52	20.09
Alma	Aplastamiento	kN	8.30	39.97	20.77
	Desgarro	kN	17.98	80.62	22.30

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	110	8.0	90.00	

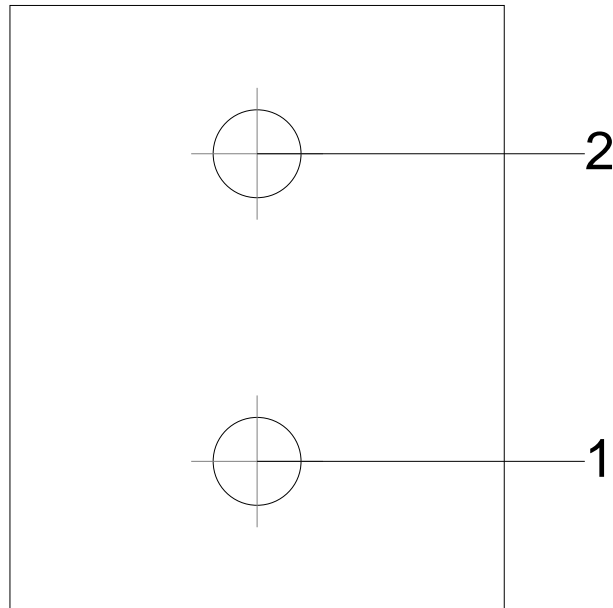
a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	11.6	11.6	0.4	23.1	5.99	11.6	3.52	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE



Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	27	35	56	--	27.0
2	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	27	35	56	--	27.0

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	8.785	50.240	17.49	Vástago	0.000	90.432	0.00	17.49	17.49
	Aplastamiento	8.785	87.451	10.05	Punzonamiento	0.000	73.736	0.00		
2	Sección transversal	9.332	50.240	18.58	Vástago	0.000	90.432	0.00	18.58	18.58
	Aplastamiento	9.332	87.464	10.67	Punzonamiento	0.000	73.736	0.00		



d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	2748
			5	4040
			6	4283
			8	160

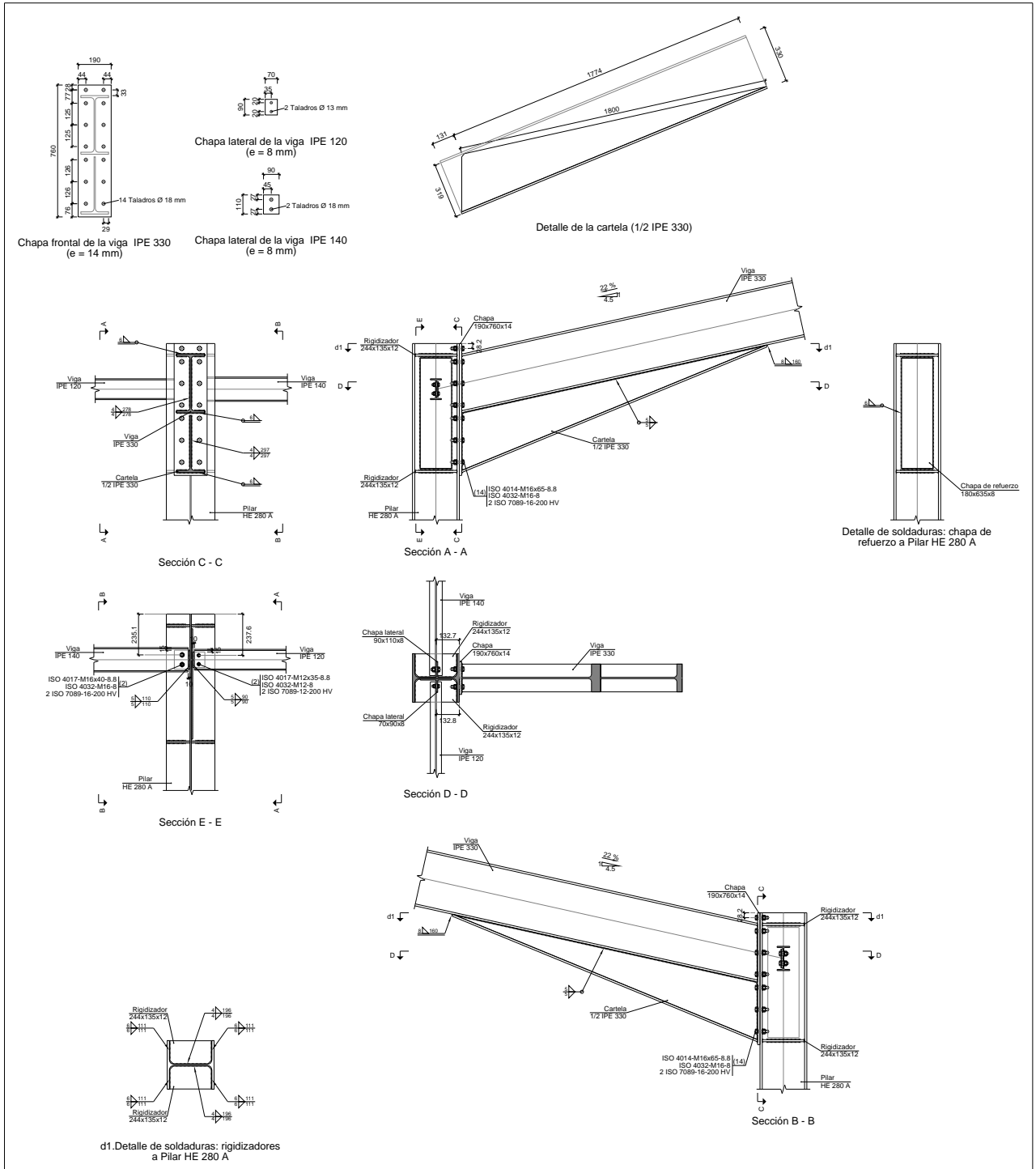
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	244x135x12	12.41
	Chapas	1	180x635x8	7.18
		2	90x110x8	1.24
		1	190x760x14	15.87
	Total			

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	14	ISO 4014-M16x65
		4	ISO 4017-M16x40
Tuercas	Clase 8	18	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	36	ISO 7089-16



2.3.4.15. Tipo 15

a) Detalle



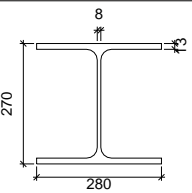
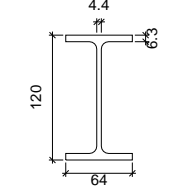
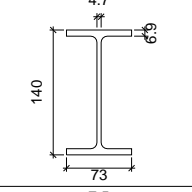
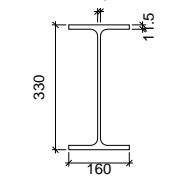


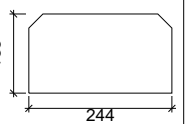
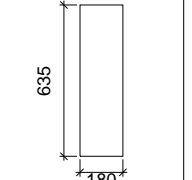
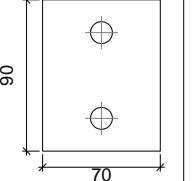
Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	HE 280 A		270	280	13	8	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 140		140	73	6.9	4.7	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 330		330	160	11.5	7.5	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		244	135	12	-	-	S275	2803.3	4179.4
Chapa de refuerzo		180	635	8	-	-	S275	2803.3	4179.4
Chapa lateral: Viga IPE 120		70	90	8	2	13	S275	2803.3	4179.4

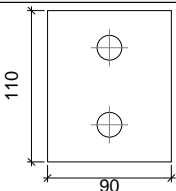
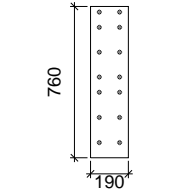
Producido por una versión educativa de CYPE

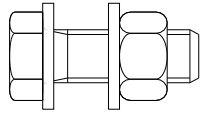
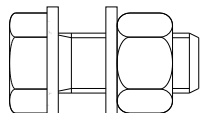
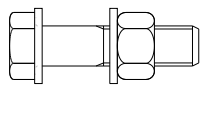


Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Chapa lateral: Viga IPE 140		90	110	8	2	18	S275	2803.3	4179.4
Chapa frontal: Viga IPE 330		190	760	14	14	18	S275	2803.3	4179.4

Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
ISO 4017-M12x35-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	35	8.8	6524.0	8154.9
ISO 4017-M16x40-8.8 ISO 4032-M16-8 2 ISO 7089-16-200 HV		M16	40	8.8	6524.0	8154.9
ISO 4014-M16x65-8.8 ISO 4032-M16-8 2 ISO 7089-16-200 HV		M16	65	8.8	6524.0	8154.9

Producido por una versión educativa de CYPE



c) Comprobación

1) Pilar HE 280 A

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbeltez	--	--	--	47.13	
	Cortante	kN	825.61	1485.69	55.57	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	150.16	261.90	57.33	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	147.91	261.90	56.48	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	150.16	261.90	57.33	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	147.91	261.90	56.48	
Ala	Desgarro	N/mm ²	0.59	261.90	0.23	
	Cortante	N/mm ²	222.19	261.90	84.84	
Viga IPE 330	Ala	Tracción por flexión	kN	113.81	177.39	64.16
		Tracción	kN	55.47	278.32	19.93
Viga IPE 120	Alma	Tracción	kN	54.87	113.30	48.43
		Punzonamiento	kN	18.59	308.58	6.02
Viga IPE 140	Alma	Flexión por fuerza perpendicular	kN	4.15	51.94	8.00
		Punzonamiento	kN	18.57	371.56	5.00
Viga IPE 140	Alma	Flexión por fuerza perpendicular	kN	7.26	55.50	13.08

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	111	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	196	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	111	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	196	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	111	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	196	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	111	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	196	8.0	90.00
Soldadura de la chapa de refuerzo al alma	En ángulo	6	1630	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	106.2	106.2	0.8	212.4	55.03	106.2	32.37	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	74.7	129.4	33.53	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	104.6	104.6	0.2	209.2	54.21	104.6	31.89	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	89.4	154.9	40.14	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	106.2	106.2	0.8	212.4	55.03	106.2	32.37	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	74.7	129.4	33.52	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	104.6	104.6	0.2	209.2	54.21	104.6	31.89	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	89.4	154.9	40.14	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa de refuerzo al alma	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE

2) Viga IPE 330

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	113.81	138.79	82.00
Ala	Compresión	kN	324.34	521.04	62.25
	Tracción	kN	88.06	222.34	39.61
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	43.15	268.58	16.07
	Tracción	kN	75.34	245.14	30.73

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	160	11.5	77.47	
Soldadura del alma	En ángulo	4	278	7.5	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	160	11.5	77.47	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	312	7.5	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	160	11.5	67.65	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	1800	7.5	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	8	160	11.5	80.18	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas



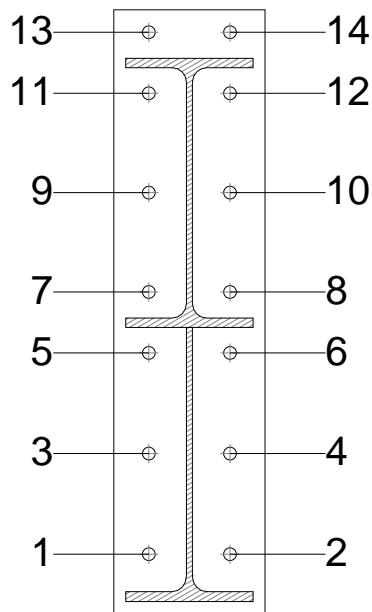
Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	84.1	104.8	0.6	200.1	51.87	110.9	33.81	410.0	0.85
Soldadura del alma	90.3	90.3	21.4	184.4	47.78	90.3	27.53	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	34.5	27.7	0.4	59.0	15.30	34.5	10.51	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	100.8	100.8	21.4	204.9	53.11	100.8	30.72	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	87.8	131.0	0.1	243.3	63.06	124.4	37.91	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	14.1	24.5	6.34	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos





Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	126	102	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	126	102	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	126	102	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	126	102	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	125	102	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	125	102	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.1
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.1
13	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	28	44	77	102	28.2
14	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	28	44	77	102	28.2

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)		
1	Sección transversal	36.854	64.340	57.28	Vástago	52.876	90.432	58.47	57.28	58.47
	Aplastamiento	36.854	170.552	21.61	Punzonamiento	52.876	203.950	25.93		
2	Sección transversal	36.854	64.340	57.28	Vástago	52.876	90.432	58.47	57.28	58.47
	Aplastamiento	36.854	170.560	21.61	Punzonamiento	52.876	203.950	25.93		
3	Sección transversal	7.350	64.340	11.42	Vástago	51.969	90.432	57.47	41.05	57.47
	Aplastamiento	7.350	170.558	4.31	Punzonamiento	51.969	203.950	25.48		
4	Sección transversal	7.373	64.340	11.46	Vástago	51.969	90.432	57.47	41.05	57.47
	Aplastamiento	7.373	170.560	4.32	Punzonamiento	51.969	203.950	25.48		
5	Sección transversal	7.350	64.340	11.42	Vástago	32.384	90.432	35.81	31.87	35.81
	Aplastamiento	7.350	170.554	4.31	Punzonamiento	32.384	203.950	15.88		
6	Sección transversal	7.374	64.340	11.46	Vástago	32.384	90.432	35.81	31.91	35.81
	Aplastamiento	7.374	170.560	4.32	Punzonamiento	32.384	203.950	15.88		
7	Sección transversal	7.350	64.340	11.42	Vástago	32.580	90.432	36.03	36.95	36.95
	Aplastamiento	7.350	170.552	4.31	Punzonamiento	32.580	203.950	15.97		
8	Sección transversal	7.374	64.340	11.46	Vástago	32.580	90.432	36.03	37.00	37.00
	Aplastamiento	7.374	170.560	4.32	Punzonamiento	32.580	203.950	15.97		
9	Sección transversal	7.351	64.340	11.43	Vástago	53.110	90.432	58.73	53.17	58.73
	Aplastamiento	7.351	170.546	4.31	Punzonamiento	53.110	203.950	26.04		
10	Sección transversal	7.374	64.340	11.46	Vástago	53.110	90.432	58.73	53.21	58.73
	Aplastamiento	7.374	170.560	4.32	Punzonamiento	53.110	203.950	26.04		
11	Sección transversal	13.174	64.340	20.48	Vástago	51.610	90.432	57.07	51.99	57.07
	Aplastamiento	13.174	170.560	7.72	Punzonamiento	51.610	203.950	25.31		
12	Sección transversal	13.174	64.340	20.48	Vástago	51.610	90.432	57.07	52.03	57.07
	Aplastamiento	13.174	170.560	7.72	Punzonamiento	51.610	203.950	25.31		
13	Sección transversal	13.174	64.340	20.48	Vástago	74.159	90.432	82.00	69.80	82.00
	Aplastamiento	7.352	89.068	8.25	Punzonamiento	74.159	203.950	36.36		
14	Sección transversal	13.174	64.340	20.48	Vástago	74.159	90.432	82.00	69.84	82.00
	Aplastamiento	7.375	89.071	8.28	Punzonamiento	74.159	203.950	36.36		

Producido por una versión educativa de CYPE

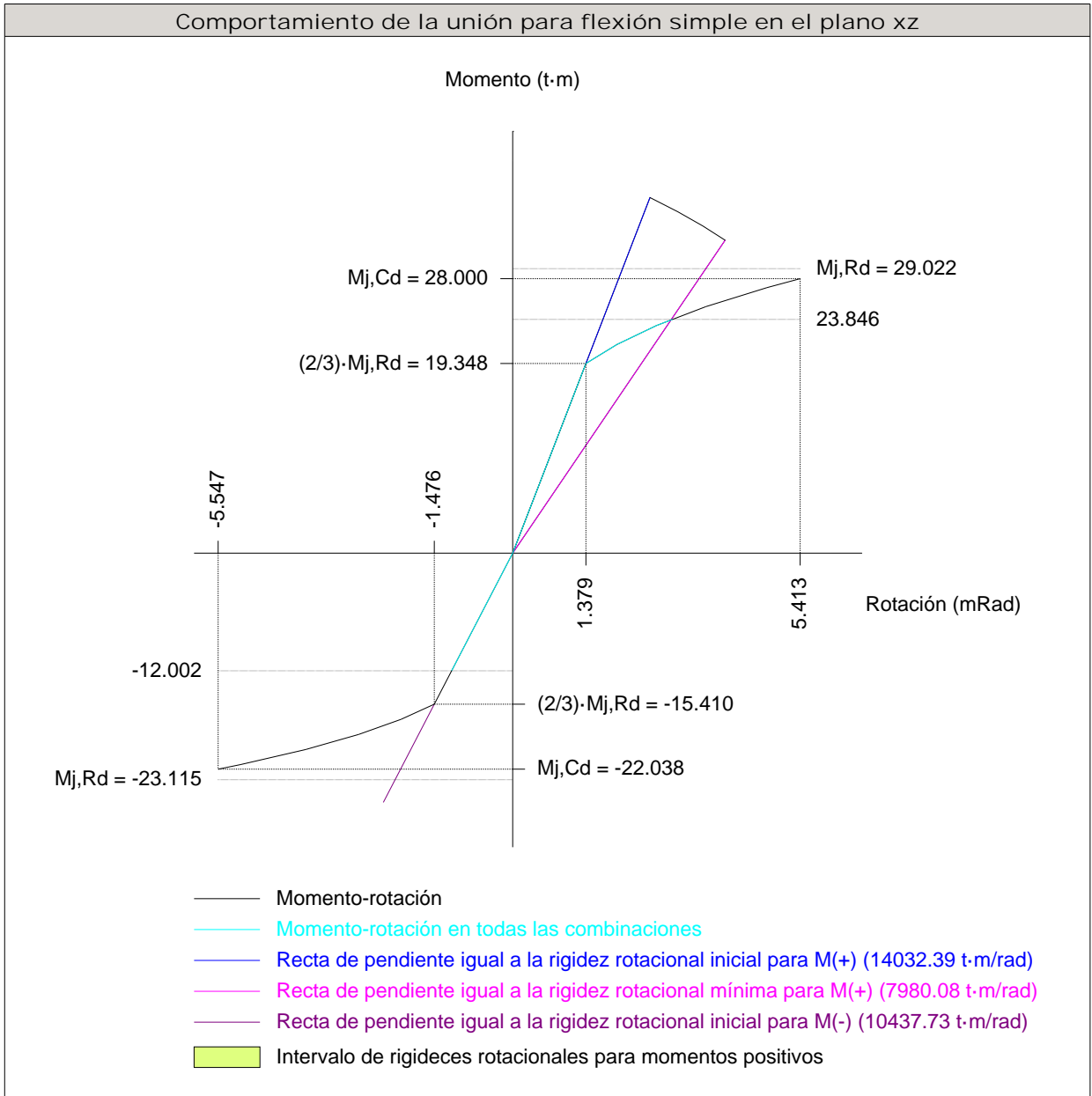


Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (t·m/rad)	Plano xz (t·m/rad)
Calculada para momentos positivos	1069.13	14032.39
Calculada para momentos negativos	1069.13	10437.73



Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.54	1.80	85.43
Momento resistente	kNm	233.93	284.70	82.17
Capacidad de rotación	mRad	552.055	667	82.81



3) Viga IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.29
	Tensiones combinadas	--	--	--	10.29
	Pandeo local	N/mm ²	16.77	241.98	6.93
	Aplastamiento	kN	9.53	70.62	13.50
	Desgarro	kN	18.59	77.42	24.01
Alma	Aplastamiento	kN	9.53	27.76	34.34
	Desgarro	kN	18.59	66.89	27.79

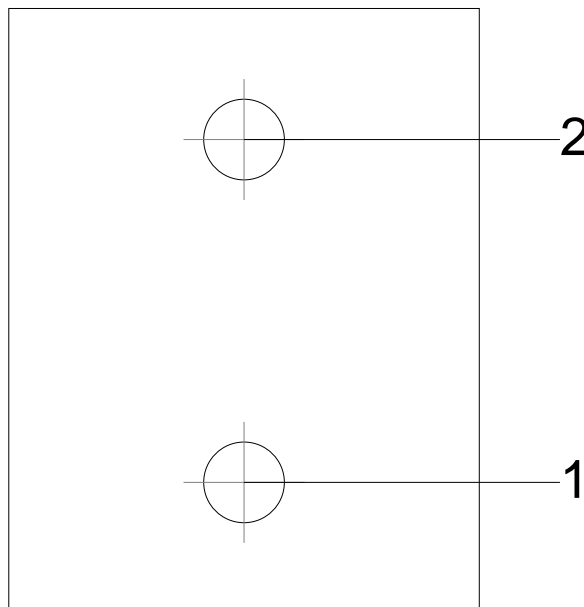
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	90	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	14.6	14.6	0.4	29.2	7.57	14.6	4.45	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	51	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	51	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	9.531	26.976	35.33	Vástago	0.000	48.557	0.00	35.33	35.33
	Aplastamiento	9.531	70.621	13.50	Punzonamiento	0.000	51.728	0.00		
2	Sección transversal	9.154	26.976	33.93	Vástago	0.000	48.557	0.00	33.93	33.93
	Aplastamiento	9.154	70.647	12.96	Punzonamiento	0.000	51.728	0.00		

4) Viga IPE 140

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.24
	Tensiones combinadas	--	--	--	8.53
	Pandeo local	N/mm ²	22.24	228.15	9.75
	Aplastamiento	kN	9.65	87.43	11.03
	Desgarro	kN	18.60	89.52	20.78
Alma	Aplastamiento	kN	9.65	39.97	24.14
	Desgarro	kN	18.60	80.62	23.08

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	110	8.0	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	12.0	12.0	0.4	23.9	6.20	12.0	3.65	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE

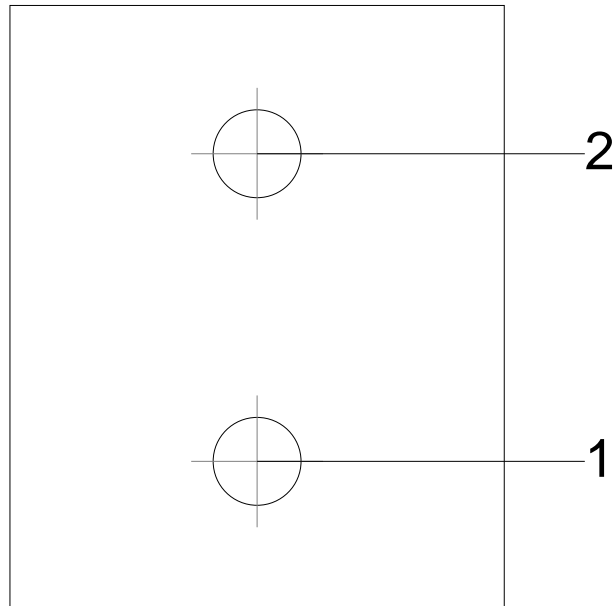


Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	27	35	56	--	27.0
2	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	27	35	56	--	27.0

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	9.647	50.240	19.20	Vástago	0.000	90.432	0.00	19.20	19.20
	Aplastamiento	9.647	87.429	11.03	Punzonamiento	0.000	73.736	0.00		
2	Sección transversal	9.610	50.240	19.13	Vástago	0.000	90.432	0.00	19.13	19.13
	Aplastamiento	9.610	87.464	10.99	Punzonamiento	0.000	73.736	0.00		

Producido por una versión educativa de CYPE



d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	2748
			5	4000
			6	4283
			8	160

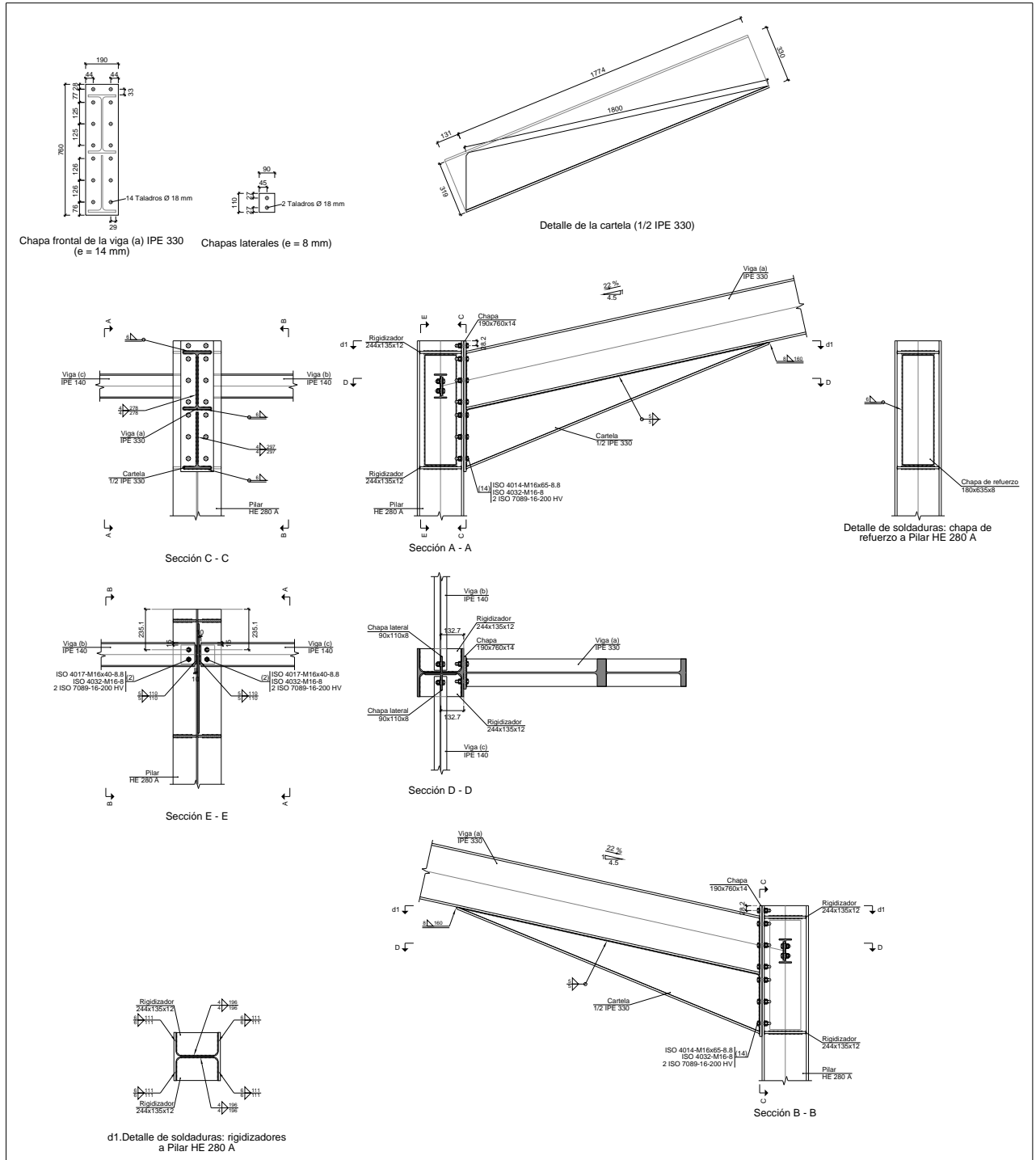
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	244x135x12	12.41
	Chapas	1	180x635x8	7.18
		1	70x90x8	0.40
		1	90x110x8	0.62
		1	190x760x14	15.87
		Total		36.48

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	14	ISO 4014-M16x65
		2	ISO 4017-M12x35
		2	ISO 4017-M16x40
Tuercas	Clase 8	2	ISO 4032-M12
		16	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	4	ISO 7089-12
		32	ISO 7089-16



2.3.4.16. Tipo 16

a) Detalle



Producido por una versión educativa de CYPE

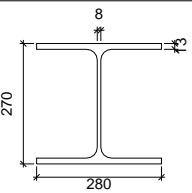
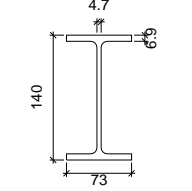
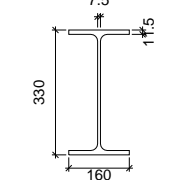


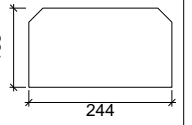
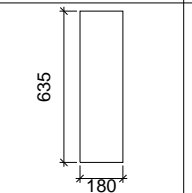
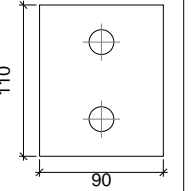
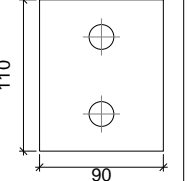
Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	HE 280 A		270	280	13	8	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 140		140	73	6.9	4.7	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 330		330	160	11.5	7.5	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		244	135	12	-	-	S275	2803.3	4179.4
Chapa de refuerzo		180	635	8	-	-	S275	2803.3	4179.4
Chapa lateral: Viga (c) IPE 140		90	110	8	2	18	S275	2803.3	4179.4
Chapa lateral: Viga (b) IPE 140		90	110	8	2	18	S275	2803.3	4179.4

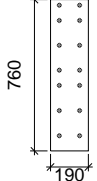
Producido por una versión educativa de CYPE

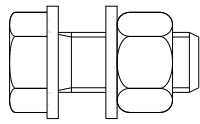
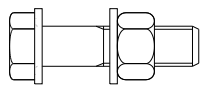


Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Chapa frontal: Viga (a) IPE 330		190	760	14	14	18	S275	2803.3	4179.4

Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
ISO 4017-M16x40-8.8 ISO 4032-M16-8 2 ISO 7089-16-200 HV		M16	40	8.8	6524.0	8154.9
ISO 4014-M16x65-8.8 ISO 4032-M16-8 2 ISO 7089-16-200 HV		M16	65	8.8	6524.0	8154.9

Producido por una versión educativa de CYPE

c) Comprobación

1) Pilar HE 280 A

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbeltez	--	--	--	47.13	
	Cortante	kN	827.62	1485.69	55.71	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	150.53	261.90	57.47	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	148.25	261.90	56.60	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	150.53	261.90	57.47	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	148.25	261.90	56.60	
Ala	Desgarro	N/mm ²	0.60	261.90	0.23	
	Cortante	N/mm ²	222.73	261.90	85.04	
Viga (a) IPE 330	Ala	Tracción por flexión	kN	114.09	177.39	64.31
		Tracción	kN	55.61	278.32	19.98
Viga (c) IPE 140	Alma	Tracción	kN	55.01	113.30	48.55
		Punzonamiento	kN	19.88	371.56	5.35
Viga (b) IPE 140	Alma	Flexión por fuerza perpendicular	kN	6.13	55.50	11.05
		Punzonamiento	kN	18.58	371.56	5.00
Viga (b) IPE 140	Alma	Flexión por fuerza perpendicular	kN	6.13	55.50	11.05
		Punzonamiento	kN	18.58	371.56	5.00



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	111	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	196	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	111	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	196	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	111	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	196	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	111	12.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	196	8.0	90.00
Soldadura de la chapa de refuerzo al alma	En ángulo	6	1630	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\parallel} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	106.4	106.4	0.8	212.9	55.16	106.4	32.45	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	74.9	129.7	33.61	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	104.8	104.8	0.2	209.7	54.33	104.8	31.96	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	89.6	155.2	40.23	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	106.4	106.4	0.8	212.9	55.16	106.4	32.45	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	74.9	129.7	33.60	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	104.8	104.8	0.2	209.7	54.33	104.8	31.96	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	89.6	155.3	40.23	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa de refuerzo al alma	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 330

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	114.09	138.79	82.20
Ala	Compresión	kN	325.09	521.04	62.39
	Tracción	kN	88.27	222.34	39.70
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	43.15	268.58	16.07
	Tracción	kN	75.52	245.14	30.81



Cordones de soldadura

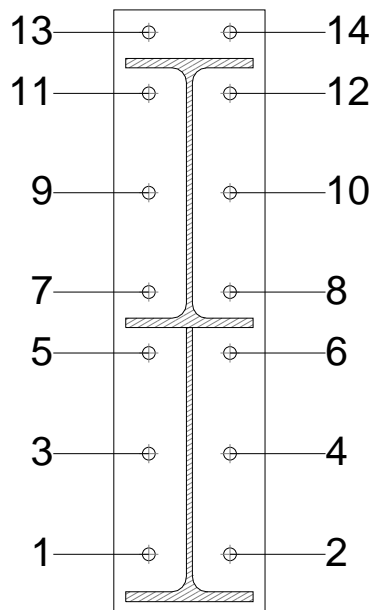
Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	160	11.5	77.47
Soldadura del alma	En ángulo	4	278	7.5	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	160	11.5	77.47
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	312	7.5	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	160	11.5	67.65
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	1800	7.5	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	8	160	11.5	80.18

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	84.3	105.1	0.6	200.6	51.99	111.2	33.89	410.0	0.85
Soldadura del alma	90.5	90.5	21.5	184.8	47.89	90.5	27.59	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	34.6	27.7	0.3	59.2	15.34	34.6	10.54	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	101.0	101.0	21.5	205.4	53.23	101.0	30.79	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	88.0	131.3	0.1	243.9	63.20	124.6	38.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	14.0	24.3	6.30	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobaciones para los tornillos





Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	126	102	39.0
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	126	102	39.0
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	126	102	39.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	126	102	39.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.0
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.0
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.8
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.8
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	125	102	39.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	125	102	39.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.1
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	44	77	102	32.1
13	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	28	44	77	102	28.2
14	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	28	44	77	102	28.2

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)		
1	Sección transversal	40.559	64.340	63.04	Vástago	53.165	90.432	58.79	63.04	63.04
	Aplastamiento	40.559	170.554	23.78	Punzonamiento	53.165	203.950	26.07		
2	Sección transversal	40.559	64.340	63.04	Vástago	53.165	90.432	58.79	63.04	63.04
	Aplastamiento	40.559	170.560	23.78	Punzonamiento	53.165	203.950	26.07		
3	Sección transversal	7.307	64.340	11.36	Vástago	52.253	90.432	57.78	41.27	57.78
	Aplastamiento	7.307	170.558	4.28	Punzonamiento	52.253	203.950	25.62		
4	Sección transversal	7.330	64.340	11.39	Vástago	52.253	90.432	57.78	41.27	57.78
	Aplastamiento	7.330	170.560	4.30	Punzonamiento	52.253	203.950	25.62		
5	Sección transversal	7.307	64.340	11.36	Vástago	32.561	90.432	36.01	31.93	36.01
	Aplastamiento	7.307	170.555	4.28	Punzonamiento	32.561	203.950	15.96		
6	Sección transversal	7.330	64.340	11.39	Vástago	32.561	90.432	36.01	31.97	36.01
	Aplastamiento	7.330	170.560	4.30	Punzonamiento	32.561	203.950	15.96		
7	Sección transversal	7.308	64.340	11.36	Vástago	32.660	90.432	36.12	37.02	37.02
	Aplastamiento	7.308	170.552	4.28	Punzonamiento	32.660	203.950	16.01		
8	Sección transversal	7.330	64.340	11.39	Vástago	32.660	90.432	36.12	37.07	37.07
	Aplastamiento	7.330	170.560	4.30	Punzonamiento	32.660	203.950	16.01		
9	Sección transversal	7.308	64.340	11.36	Vástago	53.239	90.432	58.87	53.28	58.87
	Aplastamiento	7.308	170.547	4.29	Punzonamiento	53.239	203.950	26.10		
10	Sección transversal	7.331	64.340	11.39	Vástago	53.239	90.432	58.87	53.32	58.87
	Aplastamiento	7.331	170.560	4.30	Punzonamiento	53.239	203.950	26.10		
11	Sección transversal	13.409	64.340	20.84	Vástago	51.735	90.432	57.21	52.09	57.21
	Aplastamiento	13.409	170.560	7.86	Punzonamiento	51.735	203.950	25.37		
12	Sección transversal	13.409	64.340	20.84	Vástago	51.735	90.432	57.21	52.14	57.21
	Aplastamiento	13.409	170.560	7.86	Punzonamiento	51.735	203.950	25.37		
13	Sección transversal	13.409	64.340	20.84	Vástago	74.338	90.432	82.20	69.95	82.20
	Aplastamiento	7.309	89.067	8.21	Punzonamiento	74.338	203.950	36.45		
14	Sección transversal	13.409	64.340	20.84	Vástago	74.338	90.432	82.20	69.99	82.20
	Aplastamiento	7.332	89.070	8.23	Punzonamiento	74.338	203.950	36.45		

Producido por una versión educativa de CYPE

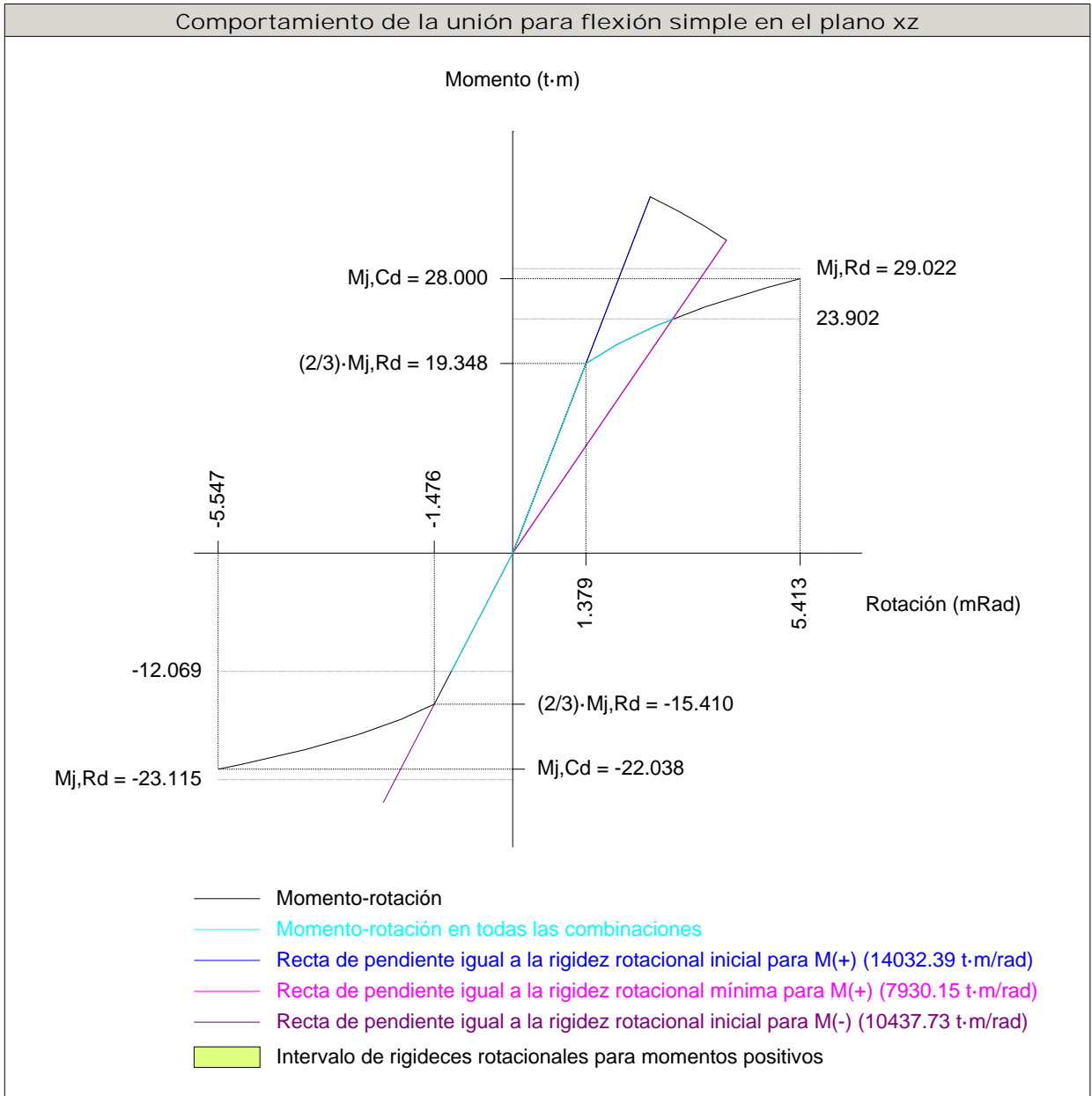


Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (t·m/rad)	Plano xz (t·m/rad)
Calculada para momentos positivos	1069.13	14032.39
Calculada para momentos negativos	1069.13	10437.73



Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.54	1.80	85.43
Momento resistente	kNm	234.47	284.70	82.36
Capacidad de rotación	mRad	556.823	667	83.52



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

3) Viga (c) IPE 140

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.24
	Tensiones combinadas	--	--	--	9.09
	Pandeo local	N/mm ²	21.62	228.15	9.47
	Aplastamiento	kN	10.29	87.43	11.76
	Desgarro	kN	19.89	89.52	22.21
Alma	Aplastamiento	kN	10.29	39.97	25.73
	Desgarro	kN	19.89	80.62	24.67

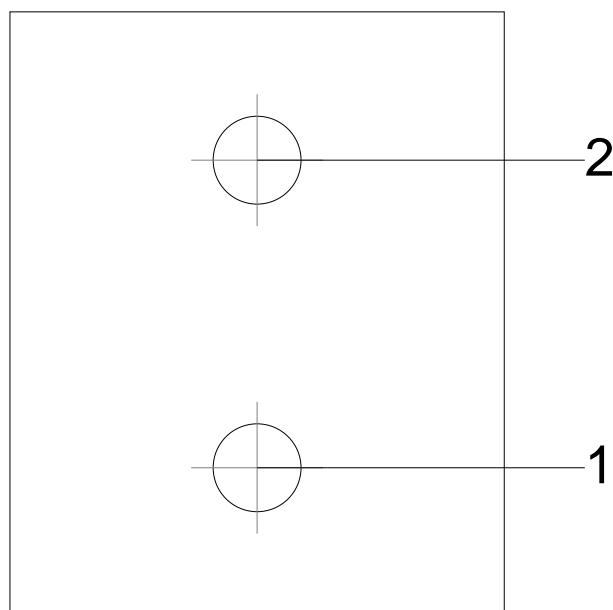
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	110	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	12.8	12.8	0.4	25.6	6.63	12.8	3.90	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos





Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	27	35	56	--	27.0
2	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	27	35	56	--	27.0

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	10.285	50.240	20.47	Vástago	0.000	90.432	0.00	20.47	20.47
	Aplastamiento	10.285	87.433	11.76	Punzonamiento	0.000	73.736	0.00		
2	Sección transversal	9.738	50.240	19.38	Vástago	0.000	90.432	0.00	19.38	19.38
	Aplastamiento	9.738	87.466	11.13	Punzonamiento	0.000	73.736	0.00		

4) Viga (b) IPE 140

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.24
	Tensiones combinadas	--	--	--	8.52
	Pandeo local	N/mm ²	22.21	228.15	9.74
	Aplastamiento	kN	9.65	87.43	11.03
	Desgarro	kN	18.61	89.52	20.79
Alma	Aplastamiento	kN	9.65	39.97	24.13
	Desgarro	kN	18.61	80.62	23.08

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	110	8.0	90.00	

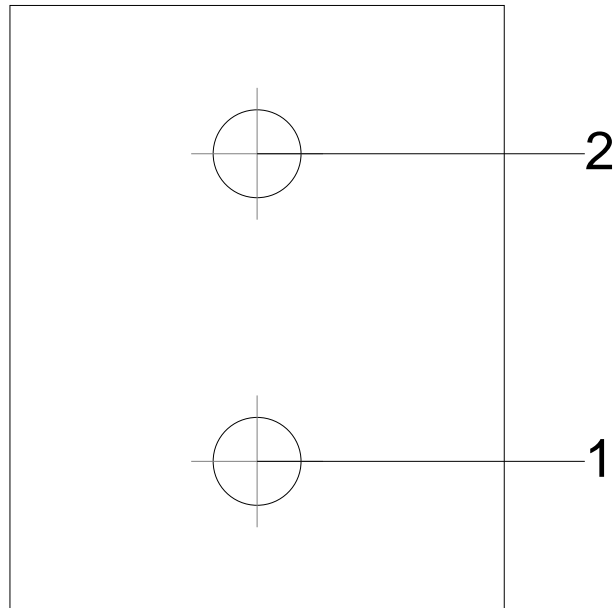
a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	12.0	12.0	0.4	23.9	6.20	12.0	3.65	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE



Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	27	35	56	--	27.0
2	ISO 4017-M16x40-8.8	18.0	27	35	56	--	27.0

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	9.646	50.240	19.20	Vástago	0.000	90.432	0.00	19.20	19.20
	Aplastamiento	9.646	87.429	11.03	Punzonamiento	0.000	73.736	0.00		
2	Sección transversal	9.595	50.240	19.10	Vástago	0.000	90.432	0.00	19.10	19.10
	Aplastamiento	9.595	87.464	10.97	Punzonamiento	0.000	73.736	0.00		

Producido por una versión educativa de CYPE



d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	2748
			5	4040
			6	4283
			8	160

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	244x135x12	12.41
	Chapas	1	180x635x8	7.18
		2	90x110x8	1.24
		1	190x760x14	15.87
	Total			

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	14	ISO 4014-M16x65
		4	ISO 4017-M16x40
Tuercas	Clase 8	18	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	36	ISO 7089-16

2.3.5. Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	11941
			4	56028
			5	64660
			6	51595
			7	25480
			8	3200
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	720
			5	5132
			6	14000

Producido por una versión educativa de CYPE



30m*18m

Listados

Fecha: 30/06/21

Chapas					
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)	
S275	Rigidizadores	8	187x45x7	3.71	
		16	225x125x10	35.33	
		40	244x135x12	124.12	
	Chapas	16	90x110x8	9.95	
		8	70x90x8	3.17	
		10	180x635x8	71.78	
		4	100x130x8	3.27	
		4	125x230x9	8.12	
		4	125x230x11	9.93	
		10	190x695x12	124.39	
		10	190x760x14	158.70	
		Total			

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	16	ISO 4014-M12x50
		140	ISO 4014-M16x65
		16	ISO 4017-M12x35
		28	ISO 4017-M12x40
		32	ISO 4017-M16x40
		60	ISO 4017-M16x50
Tuercas	Clase 5	16	ISO 4032-M14
		32	ISO 4032-M20
	Clase 8	60	ISO 4032-M12
		232	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	120	ISO 7089-12
		16	ISO 7089-14
		464	ISO 7089-16
		32	ISO 7089-20

Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	60	T32
Arandelas	60	A32



Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	4	350x300x12	39.56
		4	450x450x18	114.45
		10	650x650x22	729.66
	Rigidizadores pasantes	8	450/250x100/0x5	10.99
		20	650/270x200/0x10	144.44
	Total			
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	16	Ø 14 - L = 346 + 136	9.32
		32	Ø 20 - L = 408 + 194	47.53
		60	Ø 32 - L = 574 + 311	335.16
	Total			

3. CIMENTACIÓN

3.1. Elementos de cimentación aislados

3.1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N3	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 22.5 cm Ancho inicial Y: 67.5 cm Ancho final X: 67.5 cm Ancho final Y: 22.5 cm Ancho zapata X: 90.0 cm Ancho zapata Y: 90.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 4Ø12c/21 Y: 4Ø12c/18
N8, N13, N18, N23 y N28	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 100.0 cm Ancho inicial Y: 200.0 cm Ancho final X: 100.0 cm Ancho final Y: 80.0 cm Ancho zapata X: 200.0 cm Ancho zapata Y: 280.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 20Ø16c/13 Sup Y: 9Ø20c/20 Inf X: 20Ø16c/13 Inf Y: 9Ø20c/20
N33	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 127.5 cm Ancho inicial Y: 117.5 cm Ancho final X: 127.5 cm Ancho final Y: 22.5 cm Ancho zapata X: 255.0 cm Ancho zapata Y: 140.0 cm Canto: 55.0 cm	Sup X: 6Ø12c/22 Sup Y: 11Ø12c/22 Inf X: 6Ø12c/22 Inf Y: 11Ø12c/22
N42	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 62.5 cm Ancho inicial Y: 120.0 cm Ancho final X: 62.5 cm Ancho final Y: 120.0 cm Ancho zapata X: 125.0 cm Ancho zapata Y: 240.0 cm Canto: 55.0 cm	Sup X: 11Ø12c/22 Sup Y: 5Ø12c/22 Inf X: 11Ø12c/22 Inf Y: 5Ø12c/22



Referencias	Geometría	Armado
N38	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 62.5 cm Ancho inicial Y: 110.0 cm Ancho final X: 62.5 cm Ancho final Y: 110.0 cm Ancho zapata X: 125.0 cm Ancho zapata Y: 220.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 9Ø12c/25 Sup Y: 5Ø12c/25 Inf X: 9Ø12c/25 Inf Y: 5Ø12c/25
N31	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 117.5 cm Ancho inicial Y: 117.5 cm Ancho final X: 117.5 cm Ancho final Y: 117.5 cm Ancho zapata X: 235.0 cm Ancho zapata Y: 235.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 9Ø12c/25 Sup Y: 9Ø12c/25 Inf X: 9Ø12c/25 Inf Y: 9Ø12c/25
N26, N21, N16, N11 y N6	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 65.0 cm Ancho inicial Y: 125.0 cm Ancho final X: 65.0 cm Ancho final Y: 125.0 cm Ancho zapata X: 130.0 cm Ancho zapata Y: 250.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 12Ø12c/20 Sup Y: 6Ø12c/20 Inf X: 12Ø12c/20 Inf Y: 9Ø12c/13
N35	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 22.5 cm Ancho inicial Y: 127.5 cm Ancho final X: 107.5 cm Ancho final Y: 127.5 cm Ancho zapata X: 130.0 cm Ancho zapata Y: 255.0 cm Canto: 55.0 cm	Sup X: 11Ø12c/22 Sup Y: 6Ø12c/22 Inf X: 11Ø12c/22 Inf Y: 6Ø12c/22
N36	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 60.0 cm Ancho inicial Y: 180.0 cm Ancho final X: 60.0 cm Ancho final Y: 45.0 cm Ancho zapata X: 120.0 cm Ancho zapata Y: 225.0 cm Canto: 90.0 cm	Sup X: 9Ø16c/24 Sup Y: 5Ø16c/24 Inf X: 9Ø16c/24 Inf Y: 5Ø16c/24
N40	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 70.0 cm Ancho inicial Y: 190.0 cm Ancho final X: 70.0 cm Ancho final Y: 45.0 cm Ancho zapata X: 140.0 cm Ancho zapata Y: 235.0 cm Canto: 90.0 cm	Sup X: 9Ø16c/24 Sup Y: 5Ø16c/24 Inf X: 9Ø16c/24 Inf Y: 5Ø16c/24

3.1.2. Medición

Referencia: N3		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x1.03	4.12
	Peso (kg)	4x0.91	3.66
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.03	4.12
	Peso (kg)	4x0.91	3.66



30m*18m

Listados

Fecha: 30/06/21

Referencia: N3		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Totales	Longitud (m)	8.24	7.32
	Peso (kg)	7.32	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	9.06	8.05
	Peso (kg)	8.05	

Referencias: N8, N13, N18, N23 y N28		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	20x2.14		42.80
	Peso (kg)	20x3.38		67.55
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		9x3.02	27.18
	Peso (kg)		9x7.45	67.03
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	20x2.20		44.00
	Peso (kg)	20x3.47		69.45
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		9x3.18	28.62
	Peso (kg)		9x7.84	70.58
Totales	Longitud (m)	86.80	55.80	274.61
	Peso (kg)	137.00	137.61	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	95.48	61.38	302.07
	Peso (kg)	150.70	151.37	

Referencia: N33		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x2.39	14.34
	Peso (kg)	6x2.12	12.73
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.53	16.83
	Peso (kg)	11x1.36	14.94
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x2.39	14.34
	Peso (kg)	6x2.12	12.73
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.53	16.83
	Peso (kg)	11x1.36	14.94
Totales	Longitud (m)	62.34	55.34
	Peso (kg)	55.34	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	68.57	60.87
	Peso (kg)	60.87	

Referencia: N42		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x1.38	15.18
	Peso (kg)	11x1.23	13.48
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x2.24	11.20
	Peso (kg)	5x1.99	9.94
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x1.38	15.18
	Peso (kg)	11x1.23	13.48
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	5x2.24	11.20
	Peso (kg)	5x1.99	9.94
Totales	Longitud (m)	52.76	46.84
	Peso (kg)	46.84	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	58.04	51.52
	Peso (kg)	51.52	



30m*18m

Listados

Fecha: 30/06/21

Referencia: N38		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x1.38	12.42
	Peso (kg)	9x1.23	11.03
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x2.04	10.20
	Peso (kg)	5x1.81	9.06
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x1.38	12.42
	Peso (kg)	9x1.23	11.03
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	5x2.04	10.20
	Peso (kg)	5x1.81	9.06
Totales	Longitud (m)	45.24	
	Peso (kg)	40.18	40.18
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	49.76	
	Peso (kg)	44.20	44.20

Referencia: N31		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x2.19	19.71
	Peso (kg)	9x1.94	17.50
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.19	19.71
	Peso (kg)	9x1.94	17.50
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x2.19	19.71
	Peso (kg)	9x1.94	17.50
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.19	19.71
	Peso (kg)	9x1.94	17.50
Totales	Longitud (m)	78.84	
	Peso (kg)	70.00	70.00
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	86.72	
	Peso (kg)	77.00	77.00

Referencias: N26, N21, N16, N11 y N6		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	12x1.43	17.16
	Peso (kg)	12x1.27	15.24
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.34	21.06
	Peso (kg)	9x2.08	18.70
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	12x1.43	17.16
	Peso (kg)	12x1.27	15.24
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x2.34	14.04
	Peso (kg)	6x2.08	12.47
Totales	Longitud (m)	69.42	
	Peso (kg)	61.65	61.65
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	76.36	
	Peso (kg)	67.82	67.82

Referencia: N1		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x1.43	15.73
	Peso (kg)	11x1.27	13.97
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x2.39	14.34
	Peso (kg)	6x2.12	12.73
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x1.43	15.73
	Peso (kg)	11x1.27	13.97



Referencia: N1		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x2.39	14.34
	Peso (kg)	6x2.12	12.73
Totales	Longitud (m)	60.14	
	Peso (kg)	53.40	53.40
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	66.15	
	Peso (kg)	58.74	58.74

Referencia: N36		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x1.34	12.06
	Peso (kg)	9x2.11	19.03
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x2.39	11.95
	Peso (kg)	5x3.77	18.86
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x1.40	12.60
	Peso (kg)	9x2.21	19.89
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	5x2.45	12.25
	Peso (kg)	5x3.87	19.33
Totales	Longitud (m)	48.86	
	Peso (kg)	77.11	77.11
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	53.75	
	Peso (kg)	84.82	84.82

Referencia: N40		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x1.54	13.86
	Peso (kg)	9x2.43	21.88
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x2.49	12.45
	Peso (kg)	5x3.93	19.65
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x1.60	14.40
	Peso (kg)	9x2.53	22.73
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	5x2.55	12.75
	Peso (kg)	5x4.02	20.12
Totales	Longitud (m)	53.46	
	Peso (kg)	84.38	84.38
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	58.81	
	Peso (kg)	92.82	92.82

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: N3	8.05			8.05	0.41	0.08
Referencias: N8, N13, N18, N23 y N28		5x150.70	5x151.37	1510.35	5x5.60	5x0.56
Referencia: N33	60.87			60.87	1.96	0.36
Referencia: N42	51.52			51.52	1.65	0.30
Referencia: N38	44.20			44.20	1.38	0.28
Referencia: N31	77.00			77.00	2.76	0.55
Referencias: N26, N21, N16, N11 y N6	5x67.82			339.10	5x1.95	5x0.32
Referencia: N1	58.74			58.74	1.82	0.33
Referencia: N36		84.82		84.82	2.43	0.27
Referencia: N40		92.82		92.82	2.96	0.33
Totales	639.48	931.14	756.85	2327.47	53.12	6.92



3.1.3. Comprobación

Referencia: N3 Dimensiones: 90 x 90 x 50 Armados: Xi:Ø12c/21 Yi:Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 1.628 kp/cm ² Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 1.496 kp/cm ² Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 1.628 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X ⁽¹⁾ - En dirección Y ⁽¹⁾ ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		No procede No procede
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 4.73 t·m Momento: 5.94 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 1.46 t Cortante: 1.65 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 62.4 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3:	Mínimo: 35 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm Calculado: 18 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm Calculado: 18 cm	Cumple Cumple



30m*18m

Listados

Fecha: 30/06/21

Referencia: N3		
Dimensiones: 90 x 90 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/21 Yi: Ø12c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N8		
Dimensiones: 200 x 280 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/13 Yi: Ø20c/20 Xs: Ø16c/13 Ys: Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Dimensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 1.27 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 1.912 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 2.543 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3448.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 37.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.01 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.20 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.28 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 19.29 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N8:	Mínimo: 49 cm Calculado: 92 cm	Cumple



30m*18m

Listados

Fecha: 30/06/21

Referencia: N8		
Dimensiones: 200 x 280 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/13 Yi: Ø20c/20 Xs: Ø16c/13 Ys: Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0016	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0016	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.0016	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 108 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 116 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		



30m*18m

Listados

Fecha: 30/06/21

Referencia: N8		
Dimensiones: 200 x 280 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/13 Yi: Ø20c/20 Xs: Ø16c/13 Ys: Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N13		
Dimensiones: 200 x 280 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/13 Yi: Ø20c/20 Xs: Ø16c/13 Ys: Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Dimensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 1.268 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 1.912 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 2.539 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3767.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 37.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.02 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.14 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.26 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 19.29 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N13:	Mínimo: 49 cm Calculado: 92 cm	Cumple

Producido por una herramienta automática de CYPE



30m*18m

Listados

Fecha: 30/06/21

Referencia: N13		
Dimensiones: 200 x 280 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/13 Yi: Ø20c/20 Xs: Ø16c/13 Ys: Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y: 	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0015 Calculado: 0.0015 Calculado: 0.0016 Calculado: 0.0016	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y: 	Calculado: 0.0016 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0003	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) <ul style="list-style-type: none"> - Parrilla inferior: - Parrilla superior: 	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	Máximo: 30 cm Calculado: 13 cm Calculado: 20 cm Calculado: 13 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	Mínimo: 10 cm Calculado: 13 cm Calculado: 20 cm Calculado: 13 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo: 	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 108 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm Mínimo: 28 cm Calculado: 116 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas:		



30m*18m

Listados

Fecha: 30/06/21

Referencia: N13		
Dimensiones: 200 x 280 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/13 Yi: Ø20c/20 Xs: Ø16c/13 Ys: Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N18		
Dimensiones: 200 x 280 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/13 Yi: Ø20c/20 Xs: Ø16c/13 Ys: Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Dimensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 1.26 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 1.901 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 2.52 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 18154.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 37.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.93 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.32 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.34 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 19.07 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N18:	Mínimo: 49 cm Calculado: 92 cm	Cumple

Producido por una herramienta automática de CYPE



30m*18m

Listados

Fecha: 30/06/21

Referencia: N18		
Dimensiones: 200 x 280 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/13 Yi: Ø20c/20 Xs: Ø16c/13 Ys: Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0016	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0016	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.0016	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 108 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 116 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		



30m*18m

Listados

Fecha: 30/06/21

Referencia: N18 Dimensiones: 200 x 280 x 100 Armados: Xi: Ø16c/13 Yi: Ø20c/20 Xs: Ø16c/13 Ys: Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N23 Dimensiones: 200 x 280 x 100 Armados: Xi: Ø16c/13 Yi: Ø20c/20 Xs: Ø16c/13 Ys: Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Dimensiones sobre el terreno:		
Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 1.269 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 1.914 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 2.54 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3763.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 37.1 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: Momento: 6.02 t·m - En dirección Y: Momento: 13.14 t·m		
Cortante en la zapata: - En dirección X: Cortante: 0.00 t - En dirección Y: Cortante: 7.26 t		
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE		
	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 19.29 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N23:		
	Mínimo: 49 cm Calculado: 92 cm	Cumple

Producido por una herramienta automática de CYPE



Referencia: N23		
Dimensiones: 200 x 280 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/13 Yi: Ø20c/20 Xs: Ø16c/13 Ys: Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0016	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0016	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.0016	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 108 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 116 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		



Referencia: N23 Dimensiones: 200 x 280 x 100 Armados: Xi: Ø16c/13 Yi: Ø20c/20 Xs: Ø16c/13 Ys: Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N28 Dimensiones: 200 x 280 x 100 Armados: Xi: Ø16c/13 Yi: Ø20c/20 Xs: Ø16c/13 Ys: Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Dimensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 1.269 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 1.912 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 2.542 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3451.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 37.3 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 6.01 t·m Momento: 13.20 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 t Cortante: 7.28 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 19.29 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N28:	Mínimo: 49 cm Calculado: 92 cm	Cumple

Producido por una herramienta automática de CYPE



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Referencia: N28		
Dimensiones: 200 x 280 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/13 Yi: Ø20c/20 Xs: Ø16c/13 Ys: Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0016	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0016	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.0016	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 108 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 116 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		



30m*18m

Listados

Fecha: 30/06/21

Referencia: N28		
Dimensiones: 200 x 280 x 100		
Armados: Xi: Ø16c/13 Yi: Ø20c/20 Xs: Ø16c/13 Ys: Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N33		
Dimensiones: 255 x 140 x 55		
Armados: Xi: Ø12c/22 Yi: Ø12c/22 Xs: Ø12c/22 Ys: Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Dimensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 0.466 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.447 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.681 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. - En dirección Y ⁽¹⁾ ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 226.6 %	Cumple No procede
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 6.24 t·m Momento: 5.88 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 6.47 t Cortante: 5.73 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 34.85 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N33:	Mínimo: 35 cm Calculado: 48 cm	Cumple



Referencia: N33		
Dimensiones: 255 x 140 x 55		
Armados: Xi: Ø12c/22 Yi: Ø12c/22 Xs: Ø12c/22 Ys: Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0007 Mínimo: 0.0004	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. TEMAC, 1991 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 57 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 57 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 57 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 57 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple

Propósito por una razón educativa de CYPE



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Referencia: N33		
Dimensiones: 255 x 140 x 55		
Armados: Xi: Ø12c/22 Yi: Ø12c/22 Xs: Ø12c/22 Ys: Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N42		
Dimensiones: 125 x 240 x 55		
Armados: Xi: Ø12c/22 Yi: Ø12c/22 Xs: Ø12c/22 Ys: Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 0.792 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.773 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.918 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 746.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.95 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 8.19 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.42 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 48.99 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N42:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Referencia: N42		
Dimensiones: 125 x 240 x 55		
Armados: Xi: Ø12c/22 Yi: Ø12c/22 Xs: Ø12c/22 Ys: Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. TEMAC, 1991 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo: 	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Mínimo: 23 cm Calculado: 55 cm Mínimo: 22 cm Calculado: 55 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 55 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 55 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: <ul style="list-style-type: none"> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: 	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N38		
Dimensiones: 125 x 220 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE <ul style="list-style-type: none"> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: 	Máximo: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 0.497 kp/cm ² Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.485 kp/cm ²	Cumple Cumple



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Referencia: N38		
Dimensiones: 125 x 220 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.643 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X ⁽¹⁾ - En dirección Y: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 328.0 %	No procede Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 1.54 t·m Momento: 4.17 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.65 t Cortante: 4.81 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 28.42 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N38:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cantidad mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0007	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Referencia: N38		
Dimensiones: 125 x 220 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 49 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N31		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 0.194 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.175 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.555 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 15.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 37.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.56 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.51 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.43 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.35 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 3.92 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N31:	Mínimo: 35 cm Calculado: 43 cm	Cumple

Producido por el sistema de gestión de calidad de CYPE



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Referencia: N31		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 51 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N26		
Dimensiones: 130 x 250 x 60		
Armados: Xi: Ø12c/20 Yi: Ø12c/13 Xs: Ø12c/20 Ys: Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Referencia: N26		
Dimensiones: 130 x 250 x 60		
Armados: Xi: Ø12c/20 Yi: Ø12c/13 Xs: Ø12c/20 Ys: Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 1.208 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 1.785 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 2.419 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2200.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 38.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.74 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 17.78 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 17.45 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 33.39 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N26:	Mínimo: 49 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0014 Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Referencia: N26		
Dimensiones: 130 x 250 x 60		
Armados: Xi: Ø12c/20 Yi: Ø12c/13 Xs: Ø12c/20 Ys: Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 13 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo: 	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: <ul style="list-style-type: none"> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: 	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N21		
Dimensiones: 130 x 250 x 60		
Armados: Xi: Ø12c/20 Yi: Ø12c/13 Xs: Ø12c/20 Ys: Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE <ul style="list-style-type: none"> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: 	Máximo: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 1.206 kp/cm ² Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 1.784 kp/cm ² Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 2.415 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Reserva seguridad: 2453.4 % Reserva seguridad: 36.6 %	Cumple Cumple



Referencia: N21		
Dimensiones: 130 x 250 x 60		
Armados: Xi: Ø12c/20 Yi: Ø12c/13 Xs: Ø12c/20 Ys: Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.75 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 17.75 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 17.42 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 33.38 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N21:	Mínimo: 49 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cantidad mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0014 Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Referencia: N21		
Dimensiones: 130 x 250 x 60		
Armados: Xi: Ø12c/20 Yi: Ø12c/13 Xs: Ø12c/20 Ys: Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N16		
Dimensiones: 130 x 250 x 60		
Armados: Xi: Ø12c/20 Yi: Ø12c/13 Xs: Ø12c/20 Ys: Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 1.2 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 1.775 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 2.401 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 8562.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 36.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.71 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 17.67 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 17.35 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 32.94 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Referencia: N16 Dimensiones: 130 x 250 x 60 Armados: Xi: Ø12c/20 Yi: Ø12c/13 Xs: Ø12c/20 Ys: Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N16:	Mínimo: 49 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0015 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0014 Calculado: 0.0015 Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 13 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 13 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Referencia: N16		
Dimensiones: 130 x 250 x 60		
Armados: Xi: Ø12c/20 Yi: Ø12c/13 Xs: Ø12c/20 Ys: Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N11		
Dimensiones: 130 x 250 x 60		
Armados: Xi: Ø12c/20 Yi: Ø12c/13 Xs: Ø12c/20 Ys: Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Dimensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 1.207 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 1.785 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 2.417 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2451.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 36.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.75 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 17.76 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 17.44 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 33.38 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N11:	Mínimo: 49 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08		



30m*18m

Listados

Fecha: 30/06/21

Referencia: N11		
Dimensiones: 130 x 250 x 60		
Armados: Xi: Ø12c/20 Yi: Ø12c/13 Xs: Ø12c/20 Ys: Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0014 Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Referencia: N6		
Dimensiones: 130 x 250 x 60		
Armados: Xi: Ø12c/20 Yi: Ø12c/13 Xs: Ø12c/20 Ys: Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 1.208 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 1.785 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 2.418 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2202.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 38.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.74 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 17.78 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 17.45 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 33.38 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N6:	Mínimo: 49 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0014 Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Díámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Referencia: N6		
Dimensiones: 130 x 250 x 60		
Armados: Xi: Ø12c/20 Yi: Ø12c/13 Xs: Ø12c/20 Ys: Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N1		
Dimensiones: 130 x 255 x 55		
Armados: Xi: Ø12c/22 Yi: Ø12c/22 Xs: Ø12c/22 Ys: Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 0.249 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.223 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 0.499 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede



30m*18m

Listados

Fecha: 30/06/21

Referencia: N1		
Dimensiones: 130 x 255 x 55		
Armados: Xi: Ø12c/22 Yi: Ø12c/22 Xs: Ø12c/22 Ys: Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 15.7 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 5.66 t·m Momento: 4.20 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 1.22 t Cortante: 4.91 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 5.72 t/m ²	Cumple
Alto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 35 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cantidad mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0005 Mínimo: 0.0003	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Referencia: N1		
Dimensiones: 130 x 255 x 55		
Armados: Xi: Ø12c/22 Yi: Ø12c/22 Xs: Ø12c/22 Ys: Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 57 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N36		
Dimensiones: 120 x 225 x 90		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Dimensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 0.816 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 1.258 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 1.632 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.	Reserva seguridad: 58.9 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.44 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.91 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.27 t	Cumple

Procedido por la versión educativa de CYPE



Referencia: N36		
Dimensiones: 120 x 225 x 90		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 14.92 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N36:	Mínimo: 30 cm Calculado: 82 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 102 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Referencia: N36		
Dimensiones: 120 x 225 x 90		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 105 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N40		
Dimensiones: 140 x 235 x 90		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.03874 kp/cm ² Calculado: 1.093 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 1.931 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.548 kp/cm ² Calculado: 2.186 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.	Reserva seguridad: 72.6 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.51 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.73 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.73 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 28.66 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N40:	Mínimo: 30 cm Calculado: 82 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	

Producido por una versión anterior de CYPE



Referencia: N40 Dimensiones: 140 x 235 x 90 Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
<ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y: 	Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y: 	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) <ul style="list-style-type: none"> - Parrilla inferior: - Parrilla superior: 	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 91 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo: 	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 112 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 115 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: <ul style="list-style-type: none"> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: 	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple

Preparado por una versión educativa de CYPE



Referencia: N40		
Dimensiones: 140 x 235 x 90		
Armados: Xi: Ø16c/24 Yi: Ø16c/24 Xs: Ø16c/24 Ys: Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.2. Vigas

3.2.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
VC.S-1 [N3-N8]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 4Ø16 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11] y C [N11-N6]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.S-1 [N33-N42]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 4Ø16 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[N42-N38], C [N38-N31], C [N1-N36] y C [N36-N40]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.S-1 [N6-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 4Ø16 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.S-1 [N40-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 4Ø16 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

3.2.2. Medición

Referencia: VC.S-1 [N3-N8]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.50		11.00
	Peso (kg)		2x4.88		9.77
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x5.53	22.12
	Peso (kg)			4x8.73	34.91
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x5.62	22.48
	Peso (kg)			4x8.87	35.48
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	13x1.53			19.89
	Peso (kg)	13x0.60			7.85
Totales	Longitud (m)	19.89	11.00	44.60	
	Peso (kg)	7.85	9.77	70.39	88.01
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	21.88	12.10	49.06	
	Peso (kg)	8.64	10.74	77.43	96.81



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Referencias: C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11] y C [N11-N6]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	11x1.33		14.63
	Peso (kg)	11x0.52		5.77
Totales	Longitud (m)	14.63	21.20	
	Peso (kg)	5.77	18.82	24.59
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	16.09	23.32	
	Peso (kg)	6.35	20.70	27.05

Referencia: VC.S-1 [N33-N42]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x6.66		13.32
	Peso (kg)		2x5.91		11.83
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x6.68	26.72
	Peso (kg)			4x10.54	42.17
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x6.82	27.28
	Peso (kg)			4x10.76	43.06
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	15x1.53			22.95
	Peso (kg)	15x0.60			9.06
Totales	Longitud (m)	22.95	13.32	54.00	
	Peso (kg)	9.06	11.83	85.23	106.12
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	25.25	14.65	59.40	
	Peso (kg)	9.97	13.01	93.75	116.73

Referencias: C [N42-N38], C [N38-N31], C [N1-N36] y C [N36-N40]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x6.30	12.60
	Peso (kg)		2x5.59	11.19
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x6.30	12.60
	Peso (kg)		2x5.59	11.19
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	17x1.33		22.61
	Peso (kg)	17x0.52		8.92
Totales	Longitud (m)	22.61	25.20	
	Peso (kg)	8.92	22.38	31.30
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	24.87	27.72	
	Peso (kg)	9.81	24.62	34.43

Referencia: VC.S-1 [N6-N1]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.34		10.68
	Peso (kg)		2x4.74		9.48
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x5.32	21.28
	Peso (kg)			4x8.40	33.59
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x5.56	22.24
	Peso (kg)			4x8.78	35.10
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	12x1.53			18.36
	Peso (kg)	12x0.60			7.25
Totales	Longitud (m)	18.36	10.68	43.52	
	Peso (kg)	7.25	9.48	68.69	85.42



Referencia: VC.S-1 [N6-N1]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	20.20	11.75	47.87	93.96
	Peso (kg)	7.98	10.42	75.56	

Referencia: VC.S-1 [N40-N3]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x6.58		13.16
	Peso (kg)		2x5.84		11.68
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x6.60	26.40
	Peso (kg)			4x10.42	41.67
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x6.71	26.84
	Peso (kg)			4x10.59	42.36
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	17x1.53			26.01
	Peso (kg)	17x0.60			10.26
Totales	Longitud (m)	26.01	13.16	53.24	105.97
	Peso (kg)	10.26	11.68	84.03	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	28.61	14.48	58.56	116.57
	Peso (kg)	11.29	12.84	92.44	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: VC.S-1 [N3-N8]	8.63	10.75	77.43	96.81	0.67	0.13
Referencias: C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], [N16-N11] y C [N11-N6]	10x6.35	10x20.70		270.50	10x0.48	10x0.12
Referencia: VC.S-1 [N33-N42]	9.96	13.01	93.76	116.73	0.84	0.17
Referencias: C [N42-N38], C [N38-N31], C [N1-N36] y C [N36-N40]	4x9.81	4x24.62		137.72	4x0.76	4x0.19
Referencia: VC.S-1 [N6-N1]	7.97	10.43	75.56	93.96	0.65	0.13
Referencia: VC.S-1 [N40-N3]	11.29	12.85	92.43	116.57	0.93	0.19
Totales	140.59	352.52	339.18	832.29	10.93	2.58

3.2.3. Comprobación

Referencia: VC.S-1 [N3-N8] (Viga centradora)		
Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm		
Armadura superior: 4Ø16		
-Armadura de piel: 1x2Ø12		
-Armadura inferior: 4Ø16		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Referencia: VC.S-1 [N3-N8] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura de piel:	Calculado: 17 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1	Mínimo: 3.14 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0028	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.004	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.004	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)	Calculado: 8.04 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.16 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 3.06 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 3.28 t·m Axil: ± 0.00 t Momento flector: -7.44 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 16 cm Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 1.71 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N8-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple



Referencia: C.1 [N8-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N13-N18] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N18-N23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm	



30m*18m

Listados

Fecha: 30/06/21

Referencia: C.1 [N18-N23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N23-N28] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N28-N33] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Referencia: C.1 [N28-N33] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: VC.S-1 [N33-N42] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1	Mínimo: 3.14 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5 - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.004 Calculado: 0.004	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08) - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 8.04 cm ² Mínimo: 1.53 cm ² Mínimo: 3.06 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 2.15 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Referencia: VC.S-1 [N33-N42] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
	Momento flector: -12.46 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 16 cm Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 16 cm Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 12 cm Calculado: 13 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 48 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 34 cm Calculado: 34 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 36 cm Calculado: 36 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 2.58 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N42-N38] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Referencia: C.1 [N38-N31] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N31-N26] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N26-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Referencia: C.1 [N26-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N21-N16] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N16-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

Producto por una versión de Copia de



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Referencia: C.1 [N16-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: VC.S-1 [N6-N1] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Referencia: VC.S-1 [N6-N1] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1	Mínimo: 3.14 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5 - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.004 Calculado: 0.004	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08) - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 8.04 cm ² Mínimo: 2.82 cm ² Mínimo: 3.06 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 4.84 t·m Axil: ± 0.00 t Momento flector: -5.75 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 22 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 16 cm Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 16 cm Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 16 cm Calculado: 17 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 1.47 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Referencia: C.1 [N1-N36] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N36-N40] (Viga de atado) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: VC.S-1 [N40-N3] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Plataforma de una versión educativa de CYPE



Listados

30m*18m

Fecha: 30/06/21

Referencia: VC.S-1 [N40-N3] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08 - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1	Mínimo: 3.14 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5 - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.004 Calculado: 0.004	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08) - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 8.04 cm ² Mínimo: 2.66 cm ² Mínimo: 3.06 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 4.39 t·m Axil: ± 0.00 t Momento flector: -9.61 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 37 cm Calculado: 37 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 16 cm Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 16 cm Calculado: 17 cm	Cumple



30m*18m

Listados

Fecha: 30/06/21

Referencia: VC.S-1 [N40-N3] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 12 cm Calculado: 13 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 1.80 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Listado de pórticos

Fecha: 02/07/21

Datos de la obra

Separación entre pórticos: 5.00 m

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 15.29 kg/m²

- Sobrecarga del cerramiento: 0.00 kg/m²

Con cerramiento en laterales

- Peso del cerramiento: 0.00 kg/m²

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: C

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

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 30.00

Con huecos:

- Área izquierda: 24.50

- Altura izquierda: 1.75

- Área derecha: 0.00

- Altura derecha: 0.00

- Área frontal: 0.00

- Altura frontal: 0.00

- Área trasera: 0.00

- Altura trasera: 0.00

1 - V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior

2 - V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior

3 - V(0°) H3: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior

4 - V(0°) H4: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior

5 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior

6 - V(90°) H2: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior

7 - V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior

8 - V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior

9 - V(180°) H3: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior

10 - V(180°) H4: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior

11 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior

12 - V(270°) H2: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 1

Altitud topográfica: 760.00 m

Cubierta sin resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

1 - N(EI): Nieve (estado inicial)

2 - N(R) 1: Nieve (redistribución) 1

3 - N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

Aceros en perfiles

Listado de pórticos

Fecha: 02/07/21

Tipo acero	Acero	Lim. elástico kp/cm ²	Módulo de elasticidad kp/cm ²
Acero conformado	S235	2396	2140673

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 9.00 m Luz derecha: 9.00 m Alero izquierdo: 7.00 m Alero derecho: 7.00 m Altura cumbrera: 9.00 m	Pórtico rígido

Cargas en barras

Pórtico 1

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.05 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.20 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.20/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.20 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.20/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.20 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.20/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.20 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.20/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Listado de pórticos

Fecha: 02/07/21

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.50 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.50/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.00/0.50 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.50/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.80 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.80/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.80 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.80/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.80 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.80/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.80 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.80/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.28 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.28 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.05 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.80 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.80/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.80 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.80/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.80 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.80/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.80 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.80/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.50 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.50/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.00/0.50 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.50/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.20 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.20/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.20 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.20/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.20 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.20/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.20 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.20/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Listado de pórticos

Fecha: 02/07/21

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.28 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.28 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 2

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.45 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	0.45 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.09 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.20 (R)	0.45 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.20/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.20 (R)	0.45 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.20/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.20 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.20/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.20 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.20/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.50 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.50/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.00/0.50 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.50/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.80 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Listado de pórticos

Fecha: 02/07/21

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.80/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.80 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.80/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.80 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.80/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.80 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.80/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.56 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.28 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.56 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.09 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.80 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.80/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.80 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.80/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.80 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.80/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.80 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.80/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.50 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.50/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.00/0.50 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.50/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.20 (R)	0.45 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.20/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.20 (R)	0.45 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.20/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.20 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.20/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.20 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.20/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.56 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.56 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.28 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Listado de pórticos

Fecha: 02/07/21

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.00 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.00 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.45 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	0.45 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.09 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.20 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.20/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.20 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.20/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.20 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.20/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.20 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.20/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.80 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.80/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.80 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.80/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.80 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.80/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.80 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.80/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Listado de pórticos

Fecha: 02/07/21

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.56 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.28 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.56 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.09 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.80 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.80/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.80 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.80/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.80 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.80/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.80 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.80/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.20 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.20/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.20 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.20/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.20 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.20/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.20 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.20/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.56 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.56 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.28 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 4

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.36 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.36 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Listado de pórticos

Fecha: 02/07/21

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.36 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.45 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	0.45 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.36 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.01 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.09 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.20 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.20/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.20 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.20/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.20 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.20/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.20 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.20/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.80 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.80/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.80 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.80/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.80 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.80/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.80 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.80/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.56 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.28 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.56 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.09 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.80 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.80/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.80 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.80/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.80 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.80/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.80 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.80/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Listado de pórticos

Fecha: 02/07/21

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.20 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.20/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.20 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.20/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.20 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.20/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.20 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.20/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.56 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.56 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.28 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 5

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.00 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.45 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	0.45 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.37 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.00 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.09 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.20 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.20/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.20 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.20/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Listado de pórticos

Fecha: 02/07/21

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.20 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.20/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.20 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.20/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.80 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.80/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.80 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.80/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.80 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.80/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.80 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.80/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.56 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.28 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.56 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.09 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.80 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.80/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.80 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.80/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.80 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.80/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.80 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.80/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.20 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.20/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.20 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.20/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.20 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.20/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.20 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.20/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.56 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.56 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Listado de pórticos

Fecha: 02/07/21

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.28 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 6

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.45 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	0.34 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	0.45 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.09 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.20 (R)	0.45 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.20/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.20 (R)	0.45 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.20/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.20 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.20/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.20 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.20/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.80 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.80/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.80 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.80/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.80 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.80/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.80 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Listado de pórticos

Fecha: 02/07/21

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.80/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.50 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.50/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.00/0.50 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.50/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.56 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.28 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.56 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.09 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.80 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.80/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.80 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.80/1.00 (R)	0.32 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.80 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.80/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.80 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.80/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.20 (R)	0.45 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.20/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.20 (R)	0.45 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.20/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.20 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.20/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.20 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.20/1.00 (R)	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.50 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.50/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.00/0.50 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.50/1.00 (R)	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.56 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.56 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.28 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 7

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Listado de pórticos

Fecha: 02/07/21

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.05 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.20 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.20/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.20 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.20/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.20 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.20/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.20 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.20/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.80 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.80/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.80 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.80/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.80 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.80/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.80 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.80/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.50 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.50/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.00/0.50 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.50/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Listado de pórticos

Fecha: 02/07/21

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.28 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.28 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.05 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.80 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.80/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.80 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.80/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.80 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.80/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.80 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.80/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.20 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.20/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.20 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.20/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.20 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.20/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.20 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.20/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.50 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.50/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.00/0.50 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.50/1.00 (R)	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(EI)	Uniforme	---	0.28 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 1	Uniforme	---	0.28 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	N(R) 2	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Descripción de las abreviaturas:

R : Posición relativa a la longitud de la barra.

EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-200x2.0	Límite flecha: L / 300
Separación: 1.78 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.

Listado de pórticos

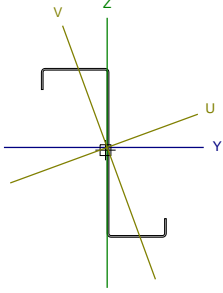
Fecha: 02/07/21

Comprobación de resistencia

Aprovechamiento: 98.80 %

Barra pésima en cubierta

Perfil: ZF-200x2.0
Material: S235

	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas						
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _{yz} ⁽⁴⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)
	17.131, 15.000, 7.193	17.131, 20.000, 7.193	5.000	7.66	472.19	97.17	-158.65	0.10	1.97	3.19
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad (4) Producto de inercia (5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.										
			Pandeo				Pandeo lateral			
			Plano XY		Plano XZ		Ala sup.		Ala inf.	
β			0.00		1.00		0.00		0.00	
L _K			0.000		5.000		0.000		0.000	
C ₁			-				1.000			
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico										

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 _t M _z M _y	N _t M _y M _z V _y V _z	M _y M _z M _y V _y V _z	
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) _{Max.} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 5 m η = 98.8	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 5 m η = 31.3	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE h = 98.8
Notación: b / t: Relación anchura / espesor λ̄: 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 _y M _z : Resistencia a flexión biaxial V _y : Resistencia a corte Y V _z : Resistencia a corte Z N _t M _y M _z : Resistencia a tracción y flexión N _t M _z M _y : Resistencia a tracción y flexión N _t M _y M _z V _y V _z : Resistencia a cortante, axil y flexión M _y M _z M _y V _y V _z : Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra h: 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.														

Listado de pórticos

Fecha: 02/07/21

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h/t \leq 250 \qquad h / t : \underline{95.5} \quad \checkmark$$

$$b_1/t \leq 90 \qquad b_1 / t : \underline{35.5} \quad \checkmark$$

$$c_1/t \leq 30 \qquad c_1 / t : \underline{10.3} \quad \checkmark$$

$$b_2/t \leq 60 \qquad b_2 / t : \underline{30.5} \quad \checkmark$$

$$c_2/t \leq 30 \qquad c_2 / t : \underline{8.8} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$0.2 \leq c_1/b_1 \leq 0.6 \qquad c_1 / b_1 : \underline{0.289}$$

$$0.2 \leq c_2/b_2 \leq 0.6 \qquad c_2 / b_2 : \underline{0.287}$$

Donde:

h: Altura del alma.	h : <u>191.00</u> mm
b ₁ : Ancho del ala superior.	b ₁ : <u>71.00</u> mm
c ₁ : Altura del rigidizador del ala superior.	c ₁ : <u>20.50</u> mm
b ₂ : Ancho del ala inferior.	b ₂ : <u>61.00</u> mm
c ₂ : Altura del rigidizador del ala inferior.	c ₂ : <u>17.50</u> mm
t: Espesor.	t : <u>2.00</u> mm

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

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

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

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

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

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

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

Listado de pórticos

Fecha: 02/07/21

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

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

$$h : \underline{0.988} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 17.131, 20.000, 7.193, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.50 \cdot N(EI) + 0.90 \cdot V(180^\circ) H4$.

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^- : \underline{0.986} \text{ t}\cdot\text{m}$$

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{eff} \cdot f_{yb}}{\gamma_{M0}}$$

$$M_{c,Rd}^+ : \underline{1.029} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{c,Rd}^- : \underline{0.998} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_{eff} : Módulo resistente eficaz correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$$W_{eff}^+ : \underline{45.11} \text{ cm}^3$$

$$W_{eff}^- : \underline{43.73} \text{ cm}^3$$

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{2395.51} \text{ kp/cm}^2$$

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

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

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a flexión. Eje Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

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

Resistencia a flexión biaxial (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Listado de pórticos

Fecha: 02/07/21

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

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

h : 0.313 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 17.131, 20.000, 7.193, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.50*N(EI) + 0.90*V(180°) H4.

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

V_{Ed} : 1.183 t

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

$$V_{b,Rd} = \frac{\frac{h_w}{\sin \phi} \cdot t \cdot f_{bv}}{\gamma_{M0}}$$

$V_{b,Rd}$: 3.785 t

Donde:

h_w : Altura del alma.

h_w : 195.95 mm

t: Espesor.

t : 2.00 mm

ϕ : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

ϕ : 90.0 grados

f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$0.83 < \bar{\lambda}_w < 1.40 \rightarrow f_{bv} = 0.48 \cdot f_{yb} / \bar{\lambda}_w$$

f_{bv} : 1013.97 kp/cm²

Siendo:

$\bar{\lambda}_w$: Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w = 0.346 \cdot \frac{h_w}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_{yb}}{E}}$$

$\bar{\lambda}_w$: 1.13

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_{yb} : 2395.51 kp/cm²

E: Módulo de elasticidad.

E : 2140672.78 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Listado de pórticos

Fecha: 02/07/21

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

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

Listado de pórticos

Fecha: 02/07/21

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 73.53 %

Coordenadas del nudo inicial: 17.131, 25.000, 7.193

Coordenadas del nudo final: 17.131, 30.000, 7.193

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot Q + 1.00 \cdot N(EI) + 1.00 \cdot V(180^\circ) H4$ a una distancia 2.500 m del origen en el tercer vano de la correa.

($I_y = 472 \text{ cm}^4$) ($I_z = 97 \text{ cm}^4$)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kg/m ²
Correas de cubierta	12	72.13	4.01

ÍNDICE

1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA.....	2
2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA.....	2
3. NORMAS CONSIDERADAS.....	2
4. ACCIONES CONSIDERADAS.....	2
4.1. Gravitatorias.....	2
4.2. Viento.....	2
4.3. Sismo.....	3
4.4. Fuego.....	3
4.5. Hipótesis de carga.....	4
4.6. Listado de cargas.....	4
5. ESTADOS LÍMITE.....	4
6. SITUACIONES DE PROYECTO.....	4
6.1. Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y).....	5
6.2. Combinaciones.....	6
7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS.....	9
8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	9
8.1. Pilares.....	9
9. DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA.....	10
10. LISTADO DE PAÑOS.....	10
11. INTERACCIÓN TERRENO-ESTRUCTURA (ZAPATAS Y ENCEPADOS).....	11
12. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.....	11
12.1. Zapatas.....	11
13. MATERIALES UTILIZADOS.....	11
13.1. Hormigones.....	11
13.2. Aceros por elemento y posición.....	12
13.2.1. Aceros en barras.....	12
13.2.2. Aceros en perfiles.....	12



1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2021

Número de licencia: 120040

2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: prueba

Clave: prueba

3. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Forjados de viguetas: EHE-08

Fuego: CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

4. ACCIONES CONSIDERADAS

4.1. Gravitatorias

Planta	S.C.U (t/m ²)	Cargas muertas (t/m ²)
Forjado 2	0.15	0.05
Forjado 1	0.31	0.20
Cimentación	0.51	0.20

4.2. Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: C

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

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

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

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.



q_b (t/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.053	0.57	0.73	-0.40	0.68	0.77	-0.40

Presión estática			
Planta	C_e (Coef. exposición)	Viento X (t/m ²)	Viento Y (t/m ²)
Forjado 2	1.55	0.093	0.096
Forjado 1	1.34	0.080	0.083

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	10.24	12.24

Se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Valor para multiplicar los desplazamientos 2.00

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X: 1.00

+Y: 1.00 -Y: 1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (t)	Viento Y (t)
Forjado 2	1.659	2.062
Forjado 1	2.866	3.561

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

4.3. Sismo

Sin acción de sismo

4.4. Fuego

Datos por planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros
Forjado 2	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
Forjado 1	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo

Notas:

- R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
- F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.



4.5. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso Viento +X exc. + Viento +X exc. - Viento -X exc. + Viento -X exc. - Viento +Y exc. + Viento +Y exc. - Viento -Y exc. + Viento -Y exc. -
-------------	--

4.6. Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en t, t/m y t/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Forjado 1	Cargas muertas	Lineal	1.02	(0.32,0.32) (0.32,5.13)
	Cargas muertas	Lineal	1.02	(6.13,9.94) (11.92,9.94)
	Cargas muertas	Lineal	1.02	(11.92,9.94) (11.92,5.13)
	Cargas muertas	Lineal	1.02	(11.92,5.13) (11.92,0.32)
	Cargas muertas	Lineal	1.02	(11.92,0.32) (6.13,0.32)
	Cargas muertas	Lineal	1.02	(6.13,0.32) (0.32,0.32)
	Cargas muertas	Lineal	1.02	(0.32,5.13) (0.32,9.94)
	Cargas muertas	Lineal	1.00	(6.13,5.13) (0.32,5.13)
	Cargas muertas	Lineal	1.02	(0.32,9.94) (6.13,9.94)
Forjado 2	Cargas muertas	Lineal	1.02	(0.32,0.32) (0.32,5.13)
	Cargas muertas	Lineal	1.02	(0.32,5.13) (0.32,9.94)
	Cargas muertas	Lineal	1.02	(0.32,9.94) (6.13,9.94)
	Cargas muertas	Lineal	1.02	(6.13,9.94) (11.92,9.94)
	Cargas muertas	Lineal	1.02	(11.92,9.94) (11.92,5.13)
	Cargas muertas	Lineal	1.02	(11.92,5.13) (11.92,0.32)
	Cargas muertas	Lineal	1.02	(11.92,0.32) (6.13,0.32)
	Cargas muertas	Lineal	1.02	(6.13,0.32) (0.32,0.32)

5. ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

6. SITUACIONES DE PROYECTO

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

- Con coeficientes de combinación

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



- Sin coeficientes de combinación

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

- 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

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

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

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

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

6.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

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	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

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

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

Tensiones sobre el terreno



Listado de datos de la obra

Fecha: 02/07/21

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

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	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

6.2. Combinaciones

▪ Nombres de las hipótesis

- PP Peso propio
- CM Cargas muertas
- Qa Sobrecarga de uso
- V(+X exc.+) Viento +X exc. +
- V(+X exc.-) Viento +X exc. -
- V(-X exc.+) Viento -X exc. +
- V(-X exc.-) Viento -X exc. -
- V(+Y exc.+) Viento +Y exc. +
- V(+Y exc.-) Viento +Y exc. -
- V(-Y exc.+) Viento -Y exc. +
- V(-Y exc.-) Viento -Y exc. -

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón



Listado de datos de la obra

Fecha: 02/07/21

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000									
2	1.350	1.350									
3	1.000	1.000	1.500								
4	1.350	1.350	1.500								
5	1.000	1.000		1.500							
6	1.350	1.350		1.500							
7	1.000	1.000	1.050	1.500							
8	1.350	1.350	1.050	1.500							
9	1.000	1.000	1.500	0.900							
10	1.350	1.350	1.500	0.900							
11	1.000	1.000			1.500						
12	1.350	1.350			1.500						
13	1.000	1.000	1.050		1.500						
14	1.350	1.350	1.050		1.500						
15	1.000	1.000	1.500		0.900						
16	1.350	1.350	1.500		0.900						
17	1.000	1.000				1.500					
18	1.350	1.350				1.500					
19	1.000	1.000	1.050			1.500					
20	1.350	1.350	1.050			1.500					
21	1.000	1.000	1.500			0.900					
22	1.350	1.350	1.500			0.900					
23	1.000	1.000					1.500				
24	1.350	1.350					1.500				
25	1.000	1.000	1.050				1.500				
26	1.350	1.350	1.050				1.500				
27	1.000	1.000	1.500				0.900				
28	1.350	1.350	1.500				0.900				
29	1.000	1.000						1.500			
30	1.350	1.350						1.500			
31	1.000	1.000	1.050					1.500			
32	1.350	1.350	1.050					1.500			
33	1.000	1.000	1.500					0.900			
34	1.350	1.350	1.500					0.900			
35	1.000	1.000							1.500		
36	1.350	1.350							1.500		
37	1.000	1.000	1.050						1.500		
38	1.350	1.350	1.050						1.500		
39	1.000	1.000	1.500						0.900		
40	1.350	1.350	1.500						0.900		
41	1.000	1.000								1.500	
42	1.350	1.350								1.500	
43	1.000	1.000	1.050							1.500	
44	1.350	1.350	1.050							1.500	
45	1.000	1.000	1.500							0.900	
46	1.350	1.350	1.500							0.900	
47	1.000	1.000									1.500
48	1.350	1.350									1.500
49	1.000	1.000	1.050								1.500
50	1.350	1.350	1.050								1.500
51	1.000	1.000	1.500								0.900
52	1.350	1.350	1.500								0.900



Listado de datos de la obra

Fecha: 02/07/21

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

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000									
2	1.600	1.600									
3	1.000	1.000	1.600								
4	1.600	1.600	1.600								
5	1.000	1.000		1.600							
6	1.600	1.600		1.600							
7	1.000	1.000	1.120	1.600							
8	1.600	1.600	1.120	1.600							
9	1.000	1.000	1.600	0.960							
10	1.600	1.600	1.600	0.960							
11	1.000	1.000			1.600						
12	1.600	1.600			1.600						
13	1.000	1.000	1.120		1.600						
14	1.600	1.600	1.120		1.600						
15	1.000	1.000	1.600		0.960						
16	1.600	1.600	1.600		0.960						
17	1.000	1.000				1.600					
18	1.600	1.600				1.600					
19	1.000	1.000	1.120			1.600					
20	1.600	1.600	1.120			1.600					
21	1.000	1.000	1.600			0.960					
22	1.600	1.600	1.600			0.960					
23	1.000	1.000					1.600				
24	1.600	1.600					1.600				
25	1.000	1.000	1.120				1.600				
26	1.600	1.600	1.120				1.600				
27	1.000	1.000	1.600				0.960				
28	1.600	1.600	1.600				0.960				
29	1.000	1.000						1.600			
30	1.600	1.600						1.600			
31	1.000	1.000	1.120					1.600			
32	1.600	1.600	1.120					1.600			
33	1.000	1.000	1.600					0.960			
34	1.600	1.600	1.600					0.960			
35	1.000	1.000							1.600		
36	1.600	1.600							1.600		
37	1.000	1.000	1.120						1.600		
38	1.600	1.600	1.120						1.600		
39	1.000	1.000	1.600						0.960		
40	1.600	1.600	1.600						0.960		
41	1.000	1.000								1.600	
42	1.600	1.600								1.600	
43	1.000	1.000	1.120							1.600	
44	1.600	1.600	1.120							1.600	
45	1.000	1.000	1.600							0.960	
46	1.600	1.600	1.600							0.960	
47	1.000	1.000									1.600
48	1.600	1.600									1.600
49	1.000	1.000	1.120								1.600
50	1.600	1.600	1.120								1.600
51	1.000	1.000	1.600								0.960
52	1.600	1.600	1.600								0.960



Listado de datos de la obra

Fecha: 02/07/21

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000									
2	1.000	1.000	1.000								
3	1.000	1.000		1.000							
4	1.000	1.000	1.000	1.000							
5	1.000	1.000			1.000						
6	1.000	1.000	1.000		1.000						
7	1.000	1.000				1.000					
8	1.000	1.000	1.000			1.000					
9	1.000	1.000					1.000				
10	1.000	1.000	1.000				1.000				
11	1.000	1.000						1.000			
12	1.000	1.000	1.000					1.000			
13	1.000	1.000							1.000		
14	1.000	1.000	1.000						1.000		
15	1.000	1.000								1.000	
16	1.000	1.000	1.000							1.000	
17	1.000	1.000									1.000
18	1.000	1.000	1.000								1.000

7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
2	Forjado 2	2	Forjado 2	3.50	7.00
1	Forjado 1	1	Forjado 1	3.50	3.50
0	Cimentación				0.00

8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1. Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(0.17, 0.17)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.40
P2	(0.17, 5.13)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.40
P3	(0.17, 10.09)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.40
P4	(6.13, 10.09)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.40
P5	(12.07, 10.09)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.40
P6	(12.07, 5.13)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.40
P7	(12.07, 0.17)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.40
P8	(6.13, 5.13)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P9	(6.13, 0.17)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.40



9. DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Para todos los pilares						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axial
		Cabeza	Pie	X	Y	
2	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
1	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

10. LISTADO DE PAÑOS

Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción
FU	FORJADO DE VIGUETAS IN SITU Canto de bovedilla: 25 cm Espesor capa compresión: 5 cm Intereje: 70 cm Ancho del nervio: 12 cm Ancho de la base: 12 cm Bovedilla: FU 25-5 Peso propio: 0.25 t/m ²



11. INTERACCIÓN TERRENO-ESTRUCTURA (ZAPATAS Y ENCEPADOS)

Referencias	Datos de cálculo
P1	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 130.0 cm Ancho zapata Y: 130.0 cm No se considera la interacción
P2	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 140.0 cm Ancho zapata Y: 140.0 cm No se considera la interacción
P3	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 120.0 cm Ancho zapata Y: 120.0 cm No se considera la interacción
P4	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 140.0 cm Ancho zapata Y: 140.0 cm No se considera la interacción
P5	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 130.0 cm Ancho zapata Y: 130.0 cm No se considera la interacción
P6	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 150.0 cm Ancho zapata Y: 150.0 cm No se considera la interacción
P7	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 130.0 cm Ancho zapata Y: 130.0 cm No se considera la interacción
P8	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 160.0 cm Ancho zapata Y: 160.0 cm No se considera la interacción
P9	Zapata rectangular excéntrica Ancho zapata X: 140.0 cm Ancho zapata Y: 140.0 cm No se considera la interacción

12. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

12.1. Zapatas

- Tensión admisible en situaciones persistentes: 2.55 kp/cm²
- Tensión admisible en situaciones accidentales: 3.82 kp/cm²

13. MATERIALES UTILIZADOS

13.1. Hormigones



Listado de datos de la obra

Fecha: 02/07/21

Elemento	Hormigón	f_{ck} (kp/cm ²)	γ_c	Árido		E_c (kp/cm ²)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	255	1.50	Cuarcita	15	277920

13.2. Aceros por elemento y posición

13.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (kp/cm ²)	γ_s
Todos	B 500 S	5097	1.15

13.2.2. Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Acero conformado	S235	2396	2140673
Acero laminado	S275	2803	2140673



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO FIN DE GRADO
CURSO 2020/21**

*PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE
ACTIVIDAD DE UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL
DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE
PRODUCTOS DE LIMPIEZA*

Grado en Ingeniería Mecánica

Documento 3

PLANOS

ÍNDICE

ARQUITECTURA

-A01.....	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
-A02.....	TOPOGRÁFICO
-A03.....	RETRANQUEOS Y URBANIZACIÓN
-A04.....	DISTRIBUCIÓN
-A05.....	COTAS
-A06.....	ALZADO
-A07.....	SECCIÓN

ESTRUCTURA METÁLICA

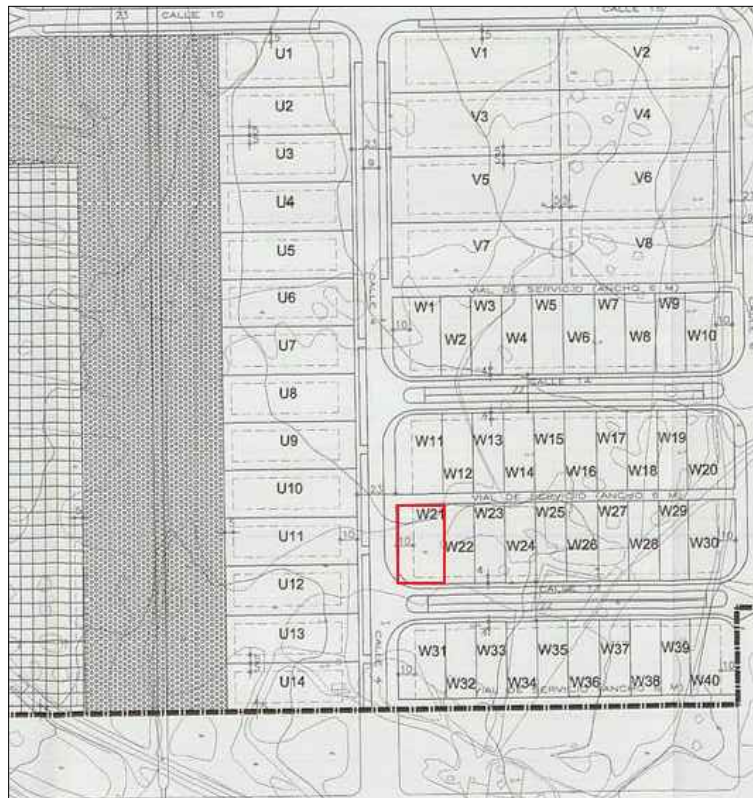
-EM01.....	CIMENTACIÓN
-EM02.....	REPLANTEO CIMENTACIÓN
-EM03.....	ZAPATAS
-EM04.....	PÓRTICO TIPO
-EM05.....	PÓRTICOS HASTIALES
-EM06.....	NAVE ENTERA

ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

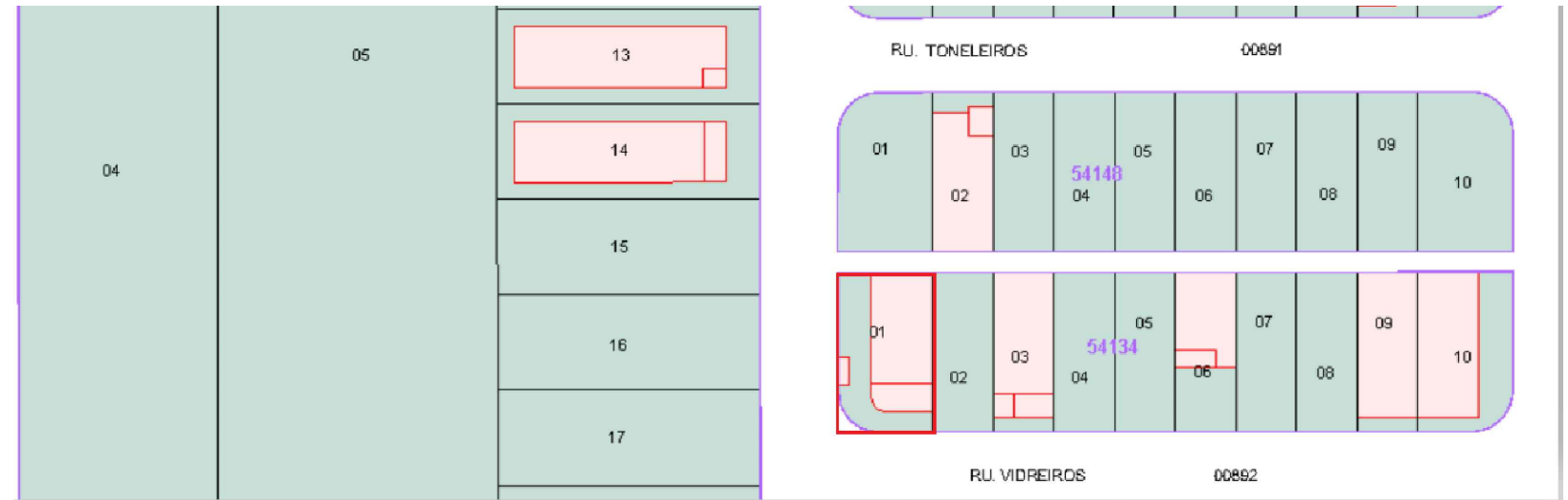
-EH01.....	CIMENTACIÓN
-EH02.....	CUADRO DE PILARES
-EH03.....	PÓRTICOS PRIMERA PLANTA
-EH04.....	PÓRTICOS SEGUNDA PLANTA

INSTALACIONES

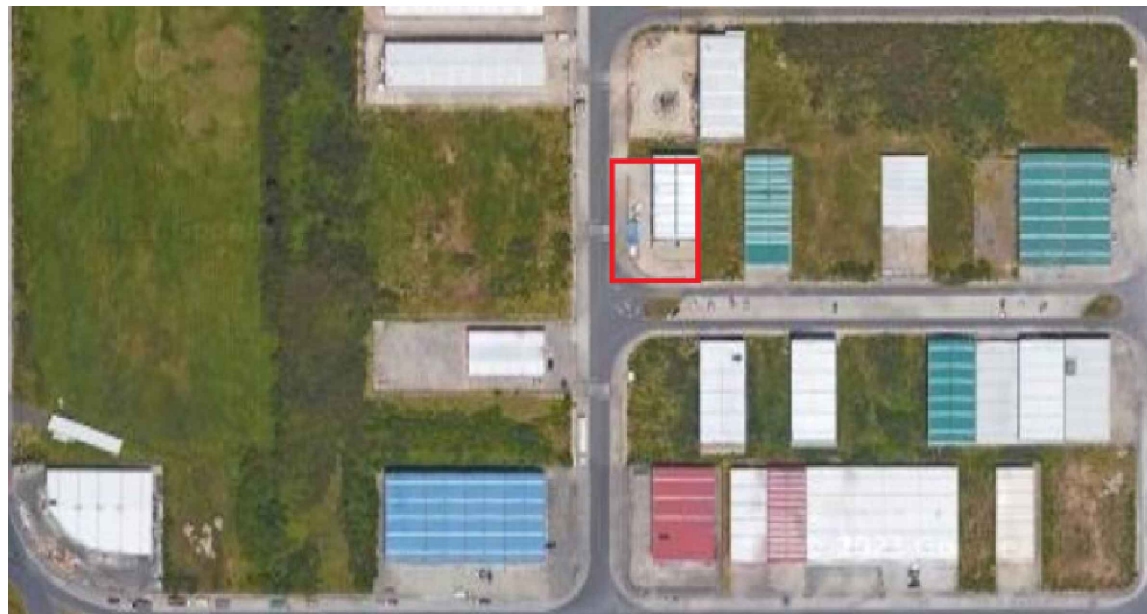
-I01.....	PCI
-I02.....	INSTALACIÓN ELÉCTRICA
-I03.....	ESQUEMA UNIFILAR



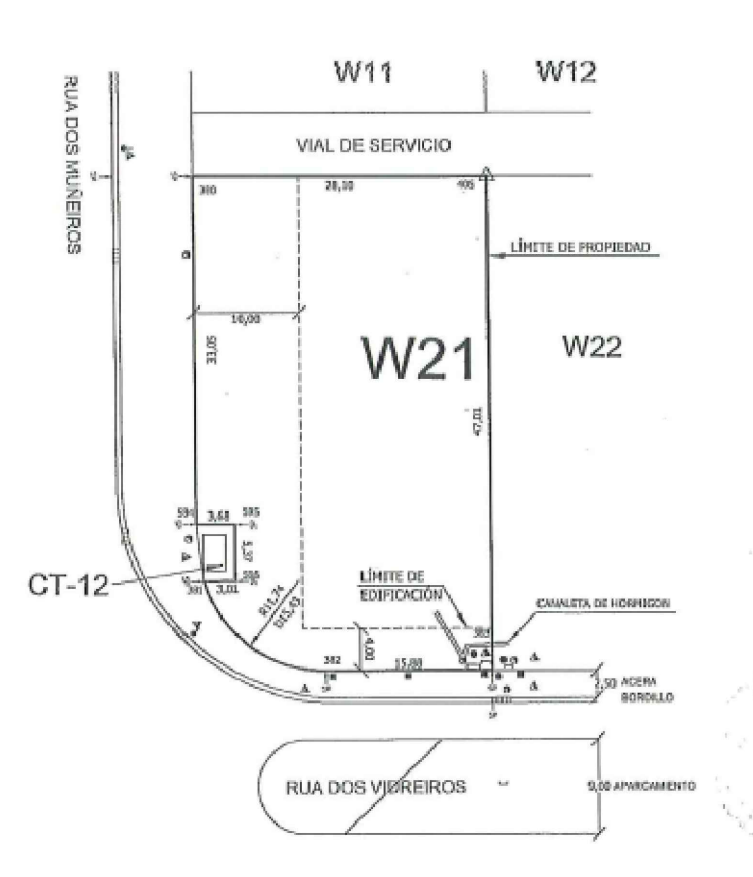
ESCALA 1:2000






ESCALA 1:50

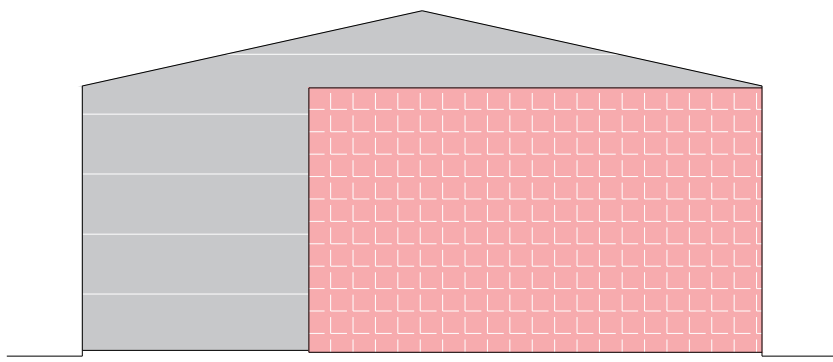


ESCALA 1:100

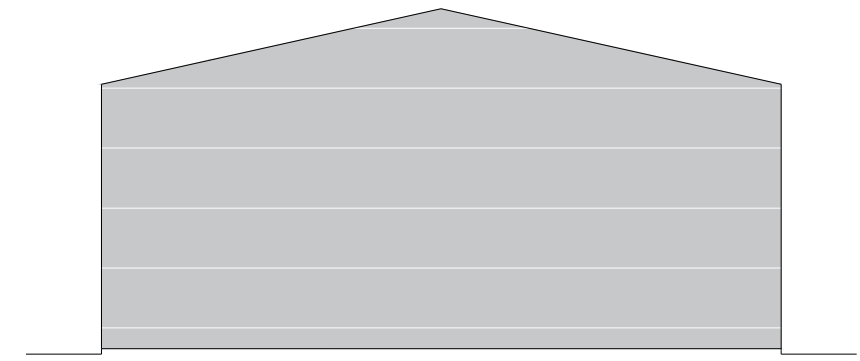


ESCALA 1:500

 PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD DE UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA		
PETICIONARIO UNIVERSIDADE DA CORUÑA	FECHA JULIO 2021	REFERENCIA
EMPLAZAMIENTO PARCELA W21	ESCALA 1/100	
SECTOR IV, P.I. RÍO DO POZO, NARÓN		
ALUMNO ZACARIA CHAROUNI HALLOUMOU	FIRMA	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO A01



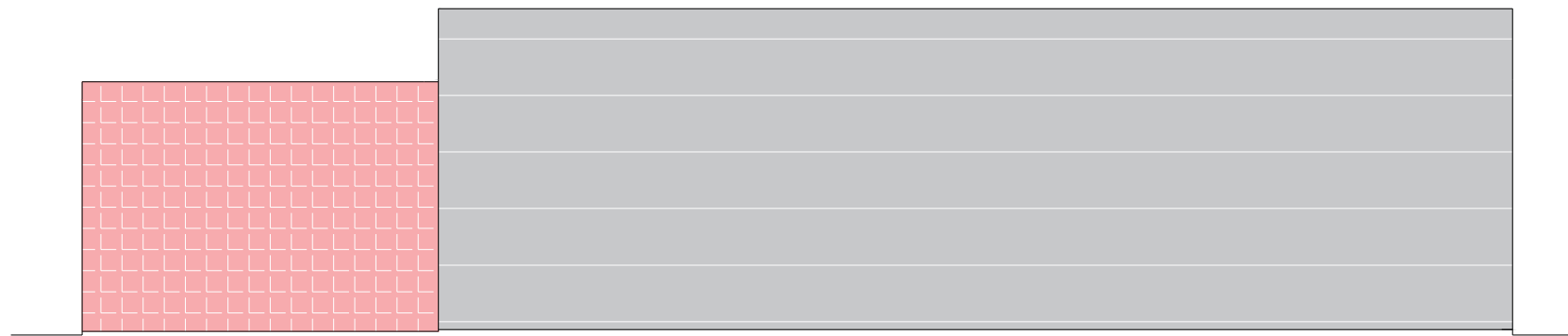
aa



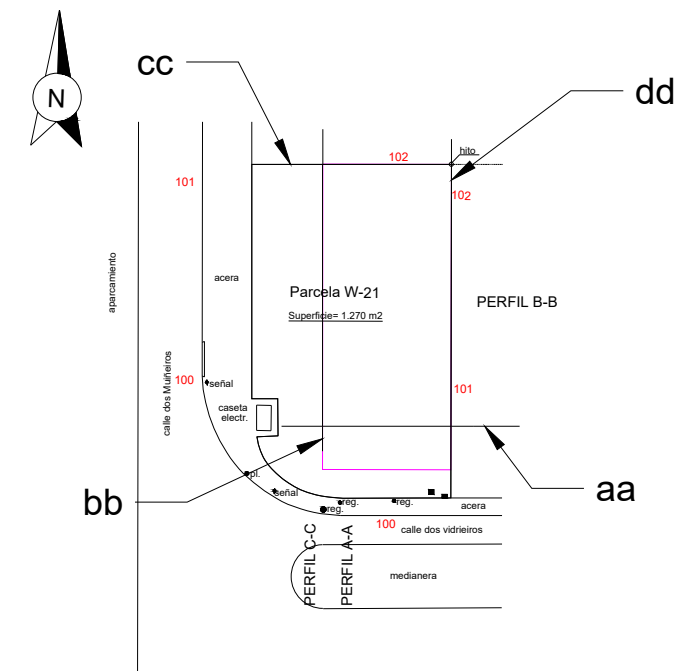
cc






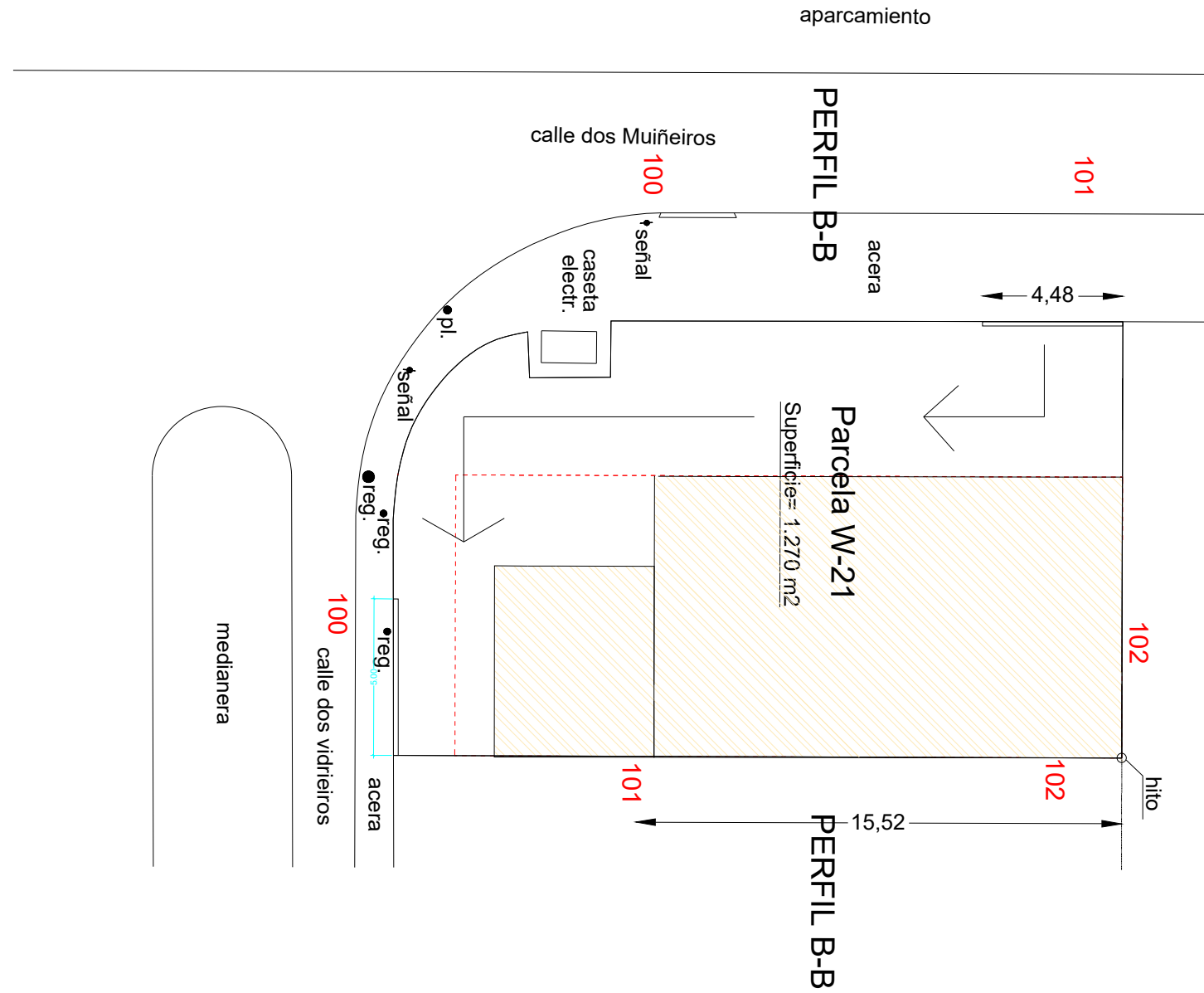
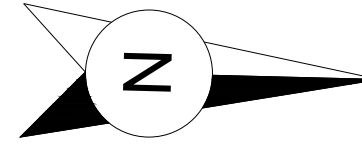
bb



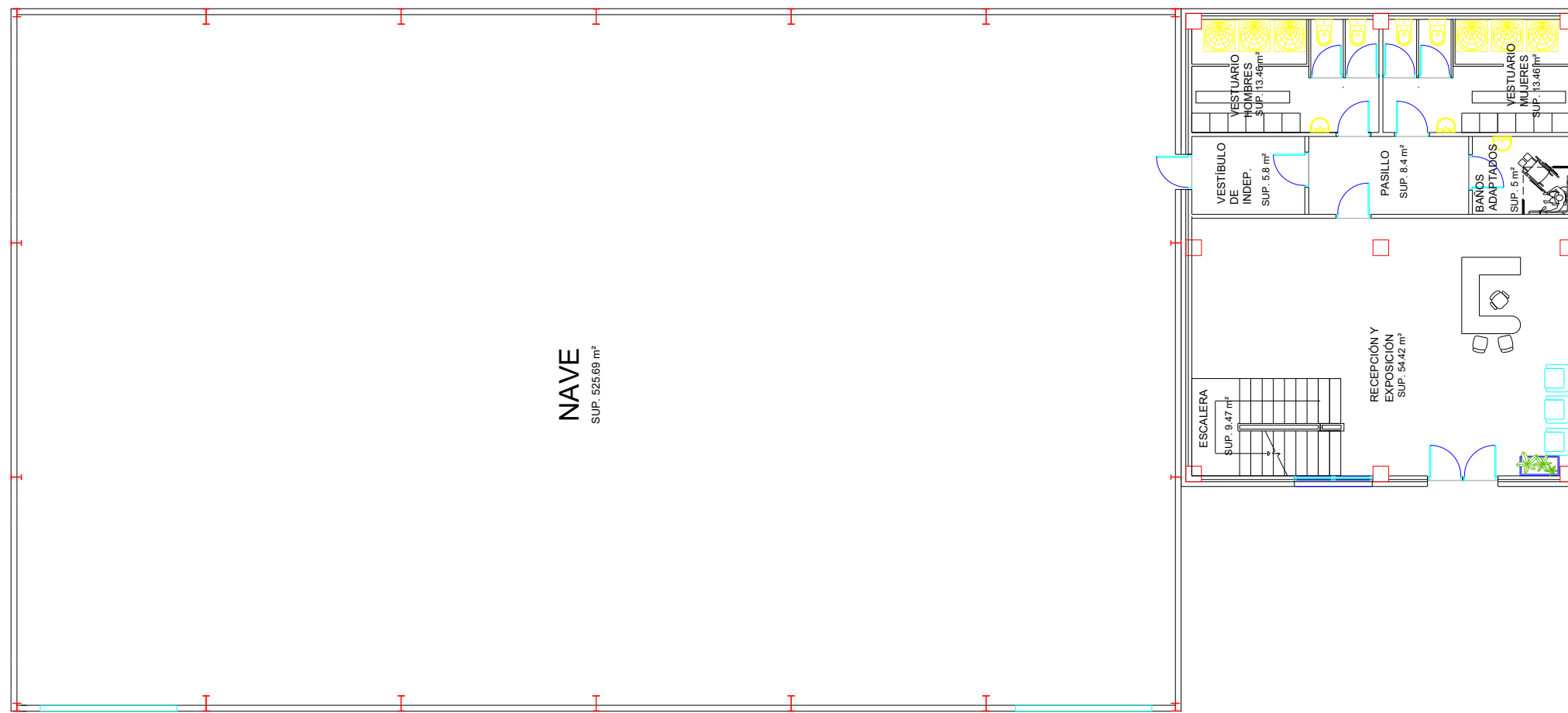
dd



 PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD DE UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA		
PETICIONARIO UNIVERSIDADE DA CORUÑA	FECHA JULIO 2021	REFERENCIA
EMPLAZAMIENTO PARCELA W21 SECTOR IV, P.I. RÍO DO POZO, NARÓN	ESCALA 1/100	
ALUMNO ZACARIA CHAROUNI HALLOUMOU	FIRMA <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px;"></div>	SUSTITUYE A TOPOGRÁFICO
		PLANO A02

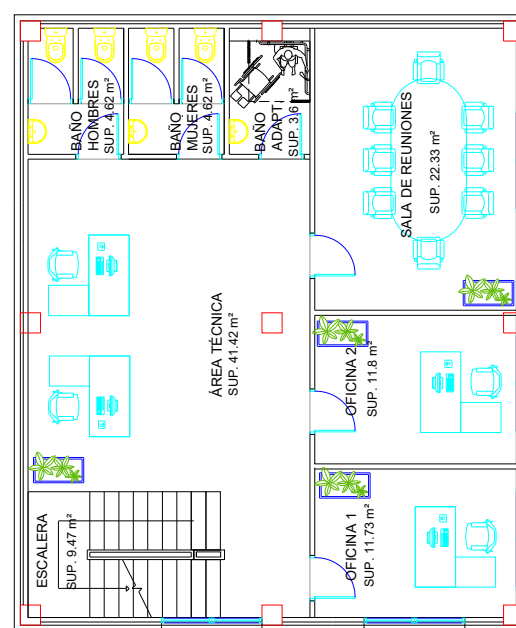


	PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD DE UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA	
PETICIONARIO UNIVERSIDADE DA CORUÑA	FECHA JULIO 2021	REFERENCIA
EMPLAZAMIENTO PARCELA W21	ESCALA 1/100	
SECTOR IV, P.I. RÍO DO POZO, NARÓN	FIRMA	PLANO A03
ALUMNO ZACARIA CHAROUNI HALLOUMOU	<input type="text"/>	SUSTITUYE A RETRANQUEOS Y URBANIZACIÓN




CUADRO DE SUPERFICIES (planta baja)			
Nº	ESTANCIA	SUP. ÚTIL(m²2)	SUP. CONSTR. (m²2)
1	NAVE	525,6900	
2	VESTIBULO DE INDEP.	5,8000	
3	VESTUARIO MASC.	13,4600	
4	VESTUARIO FEM.	13,4600	
5	BAÑO ADAPTADO	5	
6	RECEPCIÓN Y EXPOSICIÓN	54,4200	
7	ESCALERAS	9,4700	
8	PASILLO	8,4000	
	TOTAL	635,5700	665,3300

CUADRO DE SUPERFICIES (1ª planta)			
Nº	ESTANCIA	SUP. ÚTIL(m²2)	SUP. CONSTR. (m²2)
1	OFICINA 1	11,73	
2	OFICINA 2	11,8000	
3	SALA DE REUNIONES	22,3300	
4	ÁREA TÉCNICA	41,4200	
5	BAÑO DE HOMBRES	4,6200	
6	BAÑO DE MUJERES	4,6200	
7	BAÑO ADAPTADO	3,6000	
	TOTAL	100,1200	125,3300




PRIMERA PLANTA



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD DE
UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

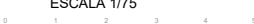
PETICIONARIO
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

EMPLAZAMIENTO
PARCELA W21


SECTOR IV, P.I. RÍO DO POZO, NARÓN

FECHA
JULIO 2021

ESCALA 1/75



REFERENCIA

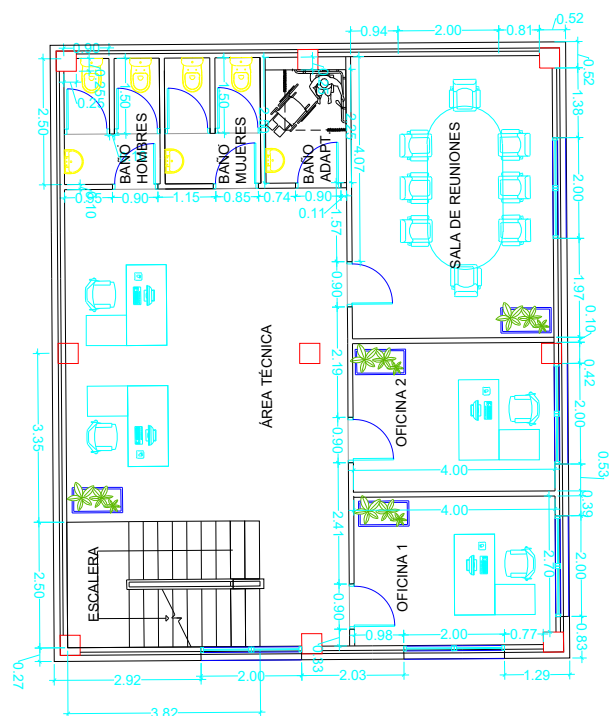
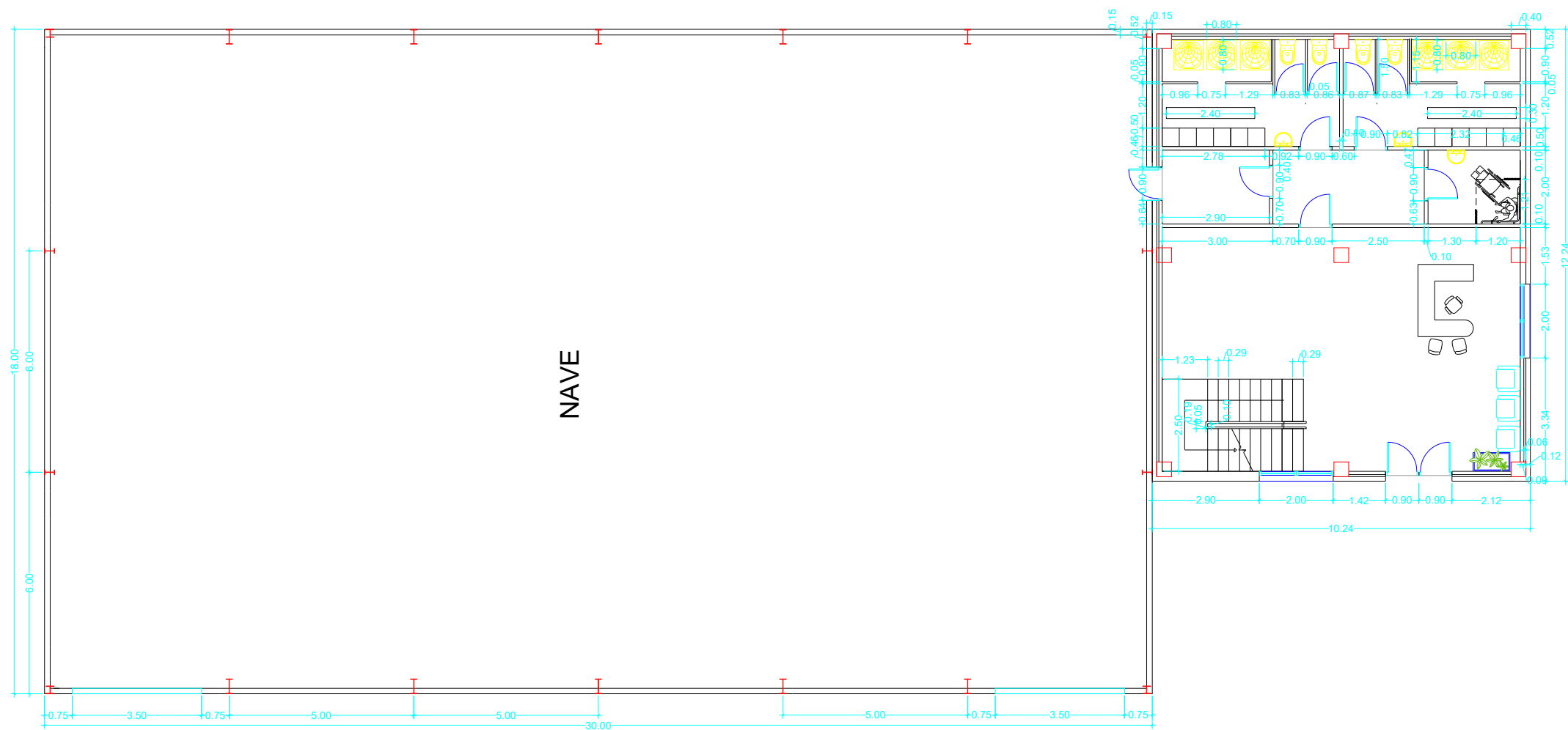


ALUMNO
ZACARIA CHAROUNI HALLOUMOU

SUSTITUYE A

DISTRIBUCIÓN

PLANO
A04




PRIMERA PLANTA

CUADRO DE SUPERFICIES (planta baja)			
Nº	ESTANCIA	SUP. ÚTIL(m²)	SUP. CONSTR. (m²)
1	NAVE	525,6900	
2	VESTIBULO DE INDEP.	5,8000	
3	VESTUARIO MASC.	13,4600	
4	VESTUARIO FEM.	13,4600	
5	BAÑO ADAPTADO	5	
6	RECEPCION Y EXPOSICION	54,4200	
7	ESCALERAS	9,4700	
8	PASILLO	8,4000	
	TOTAL	635,5700	665,3300

CUADRO DE SUPERFICIES (1ª planta)			
Nº	ESTANCIA	SUP. ÚTIL(m²)	SUP. CONSTR. (m²)
1	OFICINA 1	11,73	
2	OFICINA 2	11,8000	
3	SALA DE REUNIONES	22,3300	
4	ÁREA TÉCNICA	41,4200	
5	BAÑO DE HOMBRES	4,6200	
6	BAÑO DE MUJERES	4,6200	
7	BAÑO ADAPTADO	3,6000	
	TOTAL	100,1200	125,3300



PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD DE
UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA



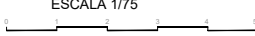
PETICIONARIO
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

EMPLAZAMIENTO
PARCELA W21


SECTOR IV, P.I. RÍO DO POZO, NARÓN

FECHA
JULIO 2021

ESCALA 1/75



REFERENCIA



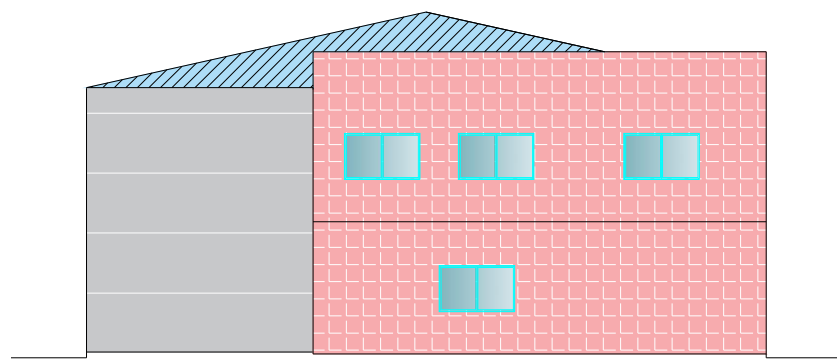
ALUMNO
ZACARIA CHAROUNI HALLOUMOU

FIRMA

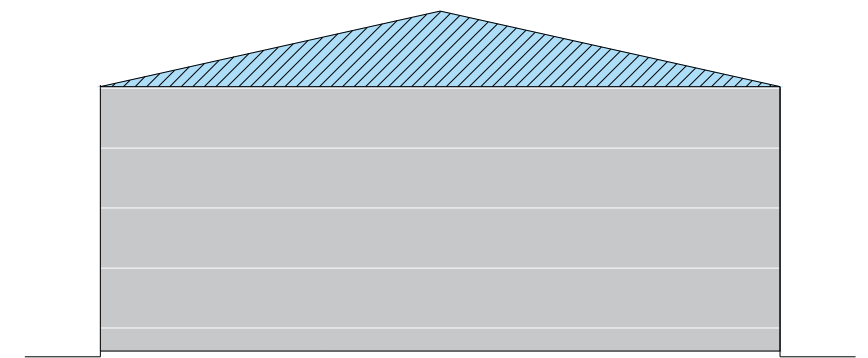
SUSTITUYE A

COTAS

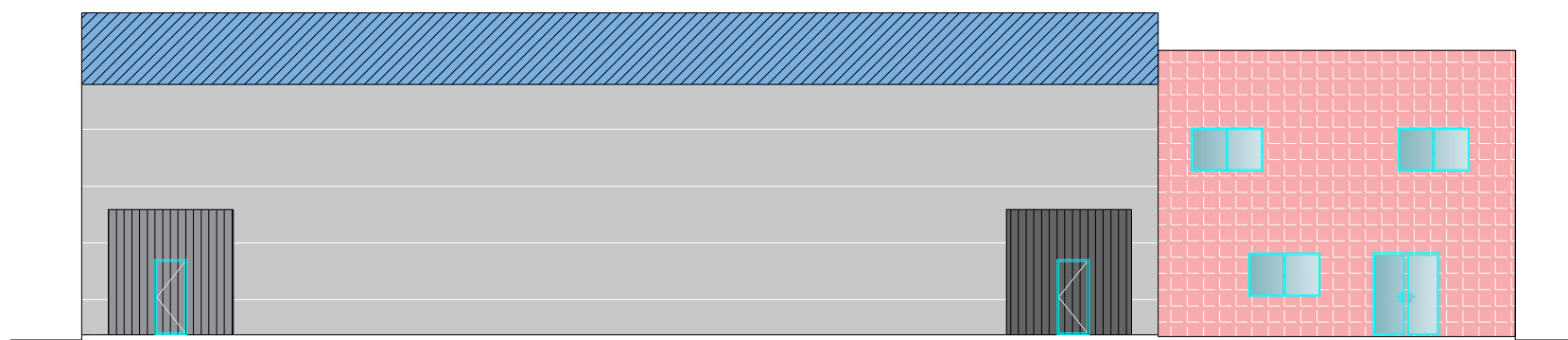
PLANO
A05



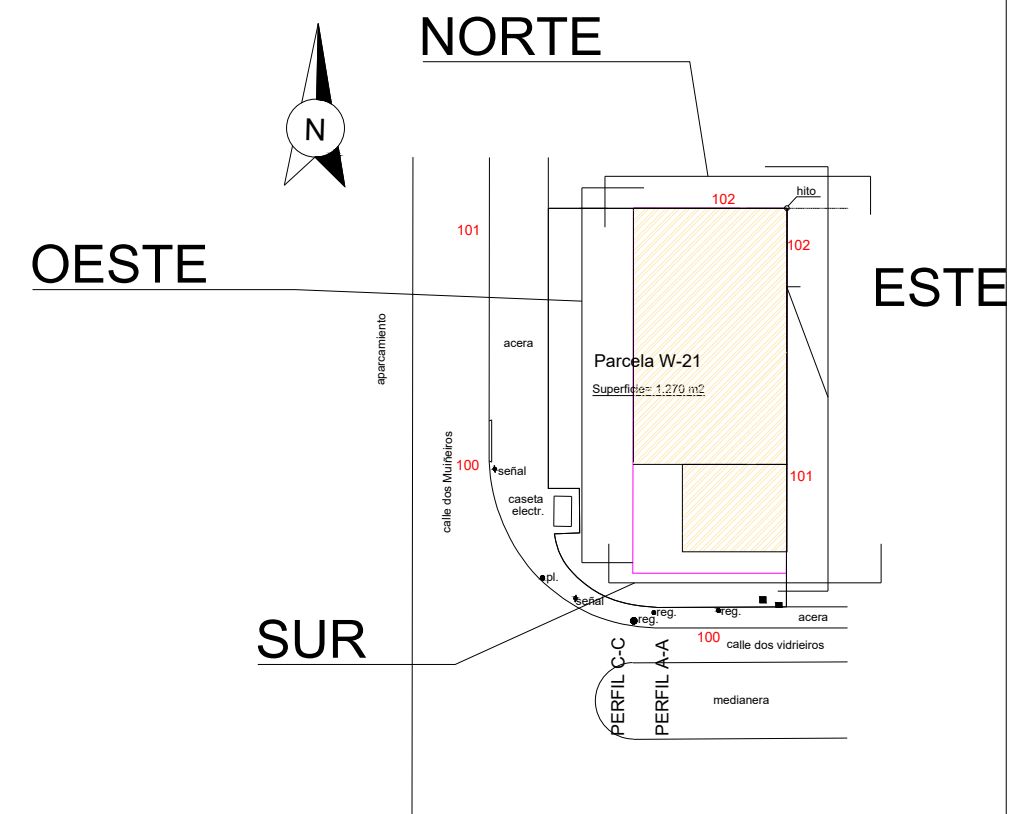
ALZADO SUR



ALZADO NORTE



ALZADO OESTE



OESTE

ESTE

SUR

NORTE

Parcela W-21

Superficie: 1.279 m²

102 hito

101

101

100

100

PERFIL C-C

PERFIL A-A

100

acera

medianera

aparcamiento

acera

señal

caseta electr.

pl.

reg.

reg.

reg.

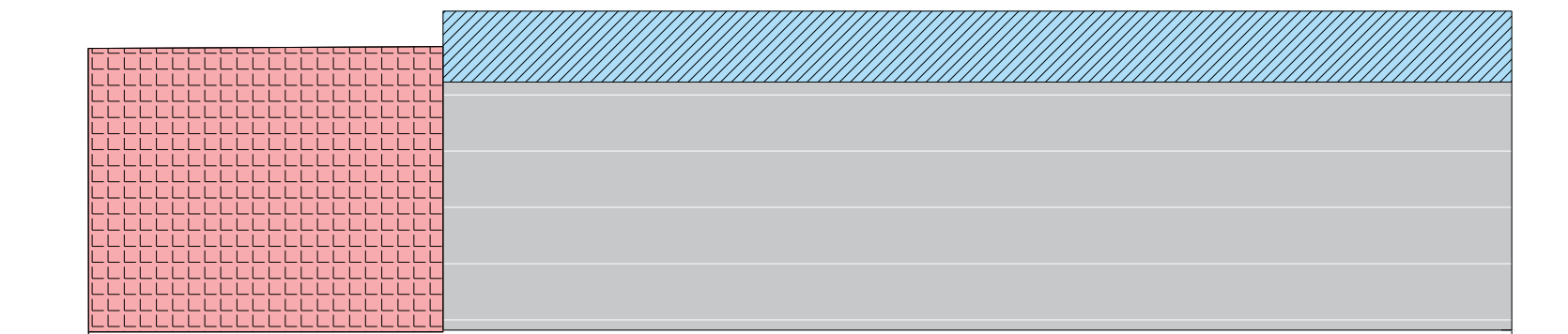
reg.

acera




100

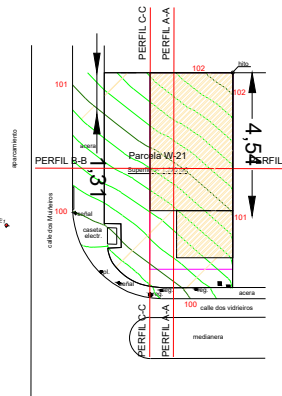
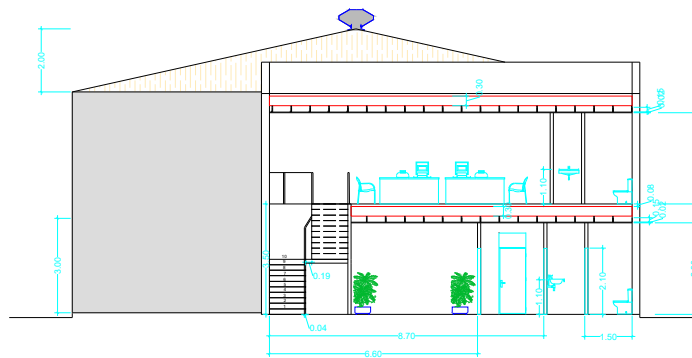
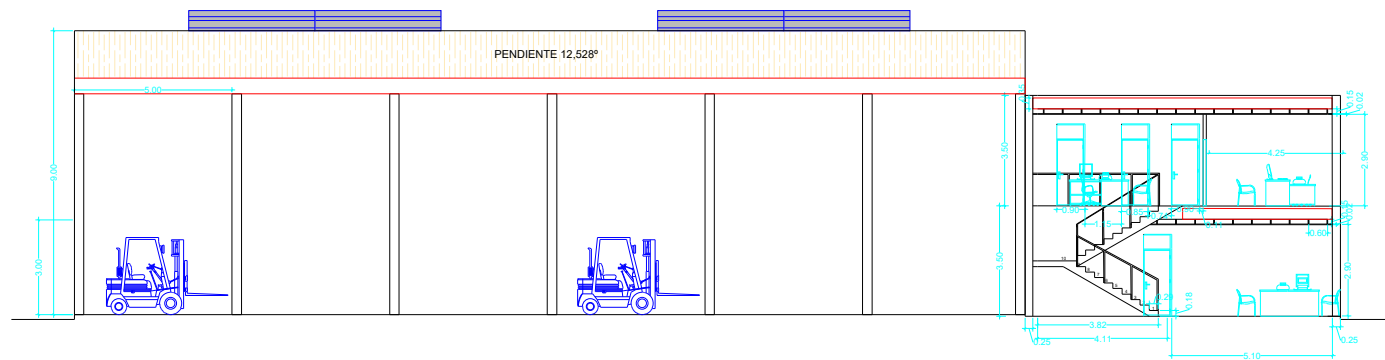
calle dos vidreiros




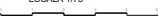

medianera

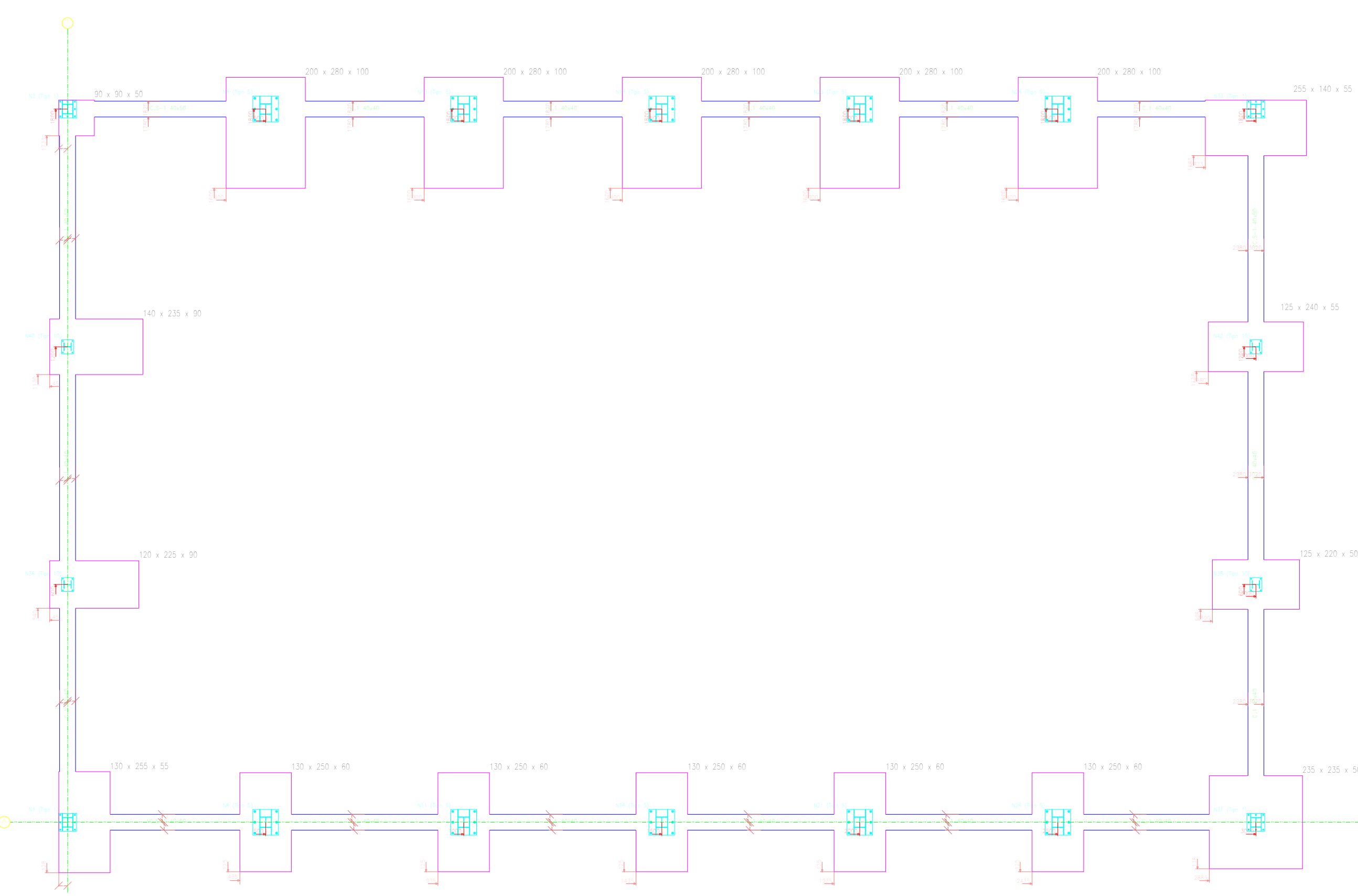


ALZADO ESTE

		PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD DE UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA		
PETICIONARIO UNIVERSIDADE DA CORUÑA		FECHA JULIO 2021		REFERENCIA
EMPLAZAMIENTO PARCELA W21		ESCALA 1/100		
SECTOR IV, P.I. RÍO DO POZO, NARÓN		ALUMNO ZACARIA CHAROUNI HALLOUMOU		FIRMA 
		SUSTITUYE A		ALZADOS PLANO A06



		PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD DE UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA		
PETICIONARIO UNIVERSIDADE DA CORUÑA		FECHA JULIO 2021		REFERENCIA 
EMPLAZAMIENTO PARCELA W21		ESCALA 1/75 		
SECTOR IV, P.I. RIO DO POZO, NARÓN		FIRMA 	SUSTITUYE A SUSTITUYE A	SECCIONES SECCIONES
ALUMNO ZACARIA CHAROUNI HALLOUMOU		PLANO A07		



ESPECIFICACIONES PARA HORMIGONES

TIPO DE HORMIGÓN	ARIDO A EMPLEAR	CEMENTO	CONSISTENCIA S/ UNE 7103	COMPACTACION	ASIENTO DE CONO ABRAMS
CIMENTACIÓN	Tipo de Arido	Designación			
	Aranda	CEM-I/B-V 32,5	Blanda	Vibrado	6-9 cm.
	Grav				
RESTO	Aranda	CEM-I/B-V 32,5	Blanda	Vibrado	6-9 cm.
	Grav				

RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS DE PROYECTO

HA-25	A los 7 días	A los 28 días
>=	16,70 N/mm ²	>=25 N/mm ²

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN EHE

MATERIAL	LOCALIZACIÓN	DESIGNACIÓN	NIVEL DE CONTROL	Coef. de ponderación	f _{yk}	f _{td}	f _{td} /f _{yk}
HORMIGÓN	Cimentación	HA-25/B/40/16	Estadístico	1,50	1,50	1,50	1,00
	Muros	HA-25/B/40/16	Estadístico	1,50	1,50	1,50	1,00
	Pilares	HA-25/B/40/16	Estadístico	1,50	1,50	1,50	1,00
ACERO	Forjados, vigas y losas	HA-25/B/20/16	Estadístico	1,50	1,50	1,50	1,00
	Todo la estructura	B-500 S	Normal	1,15	1,15	1,15	1,00
	Cimentación	Vibrado	Normal	1,50	1,50	1,50	1,00
EJECUCIÓN	Muros	Vibrado	Normal	1,50	1,50	1,50	1,00
	Pilares	Vibrado	Normal	1,50	1,50	1,50	1,00
	Forjados, vigas y losas	Vibrado	Normal	1,50	1,50	1,50	1,00

DESIGNACIÓN DE AMBIENTES

SITUACIÓN	AMBIENTE	RECUBRIMIENTO	RELACIÓN AGUA/CEMENTO	CONTENIDO MÍN. CEMENTO
INTERIOR	I	30 mm	0,65	250 kg/m ³
CIMENTACIÓN	IIa	35 mm (*)	0,60	275 kg/m ³
	IIb	40 mm	0,65	300 kg/m ³
EXTERIOR PROTEGIDO	IIa	35 mm	0,60	275 kg/m ³
EXTERIOR INTERPERE	IIa	35 mm	0,60	275 kg/m ³
EXTERIOR SIN COSTURA (<5 km COSTA)	IIa	45 mm	0,50	300 kg/m ³

(*) EN CASO DE NO EXISTENCIA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA, SERÁ DE 70 mm.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS MÍNIMAS DE LOS ACEROS UNE EN 10025

DESIGNACIÓN	Espesor nominal t (mm)			Temperatura del ensayo Charpy °C
	Tensión de límite elástico fy(N/mm ²)	Tensión de rotura fu(N/mm ²)		
S235JR	16<t≤40	40<t≤63	35t≤100	20
	235	225	215	0
	235	225	215	-20
S275JR	16<t≤40	40<t≤63	35t≤100	20
	275	265	255	0
	275	265	255	-20
S355JR	16<t≤40	40<t≤63	35t≤100	20
	355	345	335	0
	355	345	335	-20
S450J0	16<t≤40	40<t≤63	35t≤100	-20 (1)
	450	430	410	0
	450	430	410	0

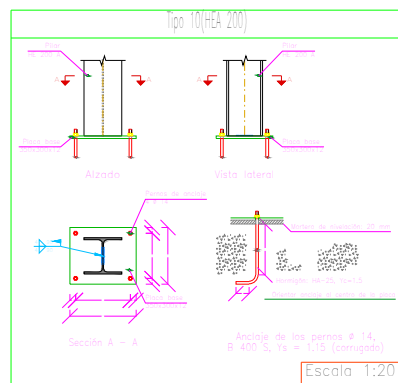
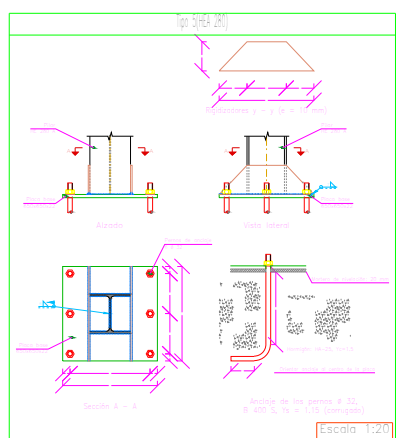
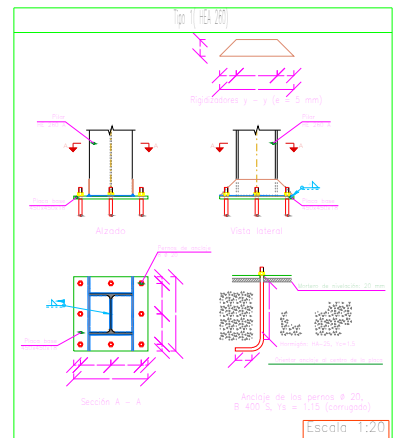
(1) Se le exige una energía mínima de 40J.

Esesor máxima (mm) de chapas

Grado	Temperatura mínima								
	0 °C		-10 °C		-20 °C				
JR	J0	J2	JR	J0	J2	JR	J0	J2	
S235	50	75	105	40	60	90	35	50	75
S275	50	75	105	40	60	90	35	50	75
S355	35	50	75	25	40	60	20	35	50

Características mecánicas de los aceros de los tornillos, tuercas y arandelas

Clase	4,6	5,8	6,8	8,8	10,9	12,9
Tensión de límite elástico fy(N/mm ²)	240	300	460	640	1000	1200
Tensión de rotura fu(N/mm ²)	400	500	600	800	1000	1200



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD DE
UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA

PETICIONARIO
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

EMPLAZAMIENTO
PARCELA W21

SECTOR IV, P.I. RÍO DO POZO, NARÓN

FECHA
JULIO 2021

REFERENCIA

ESCALA 1/100

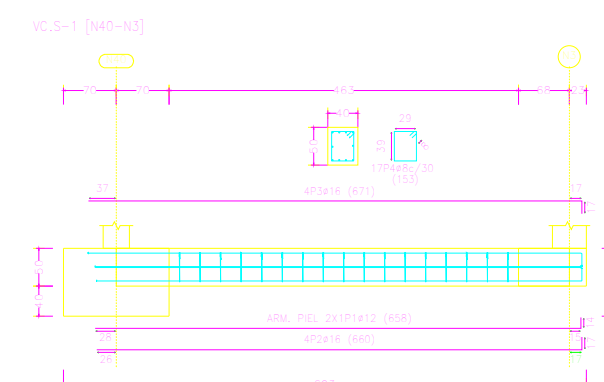
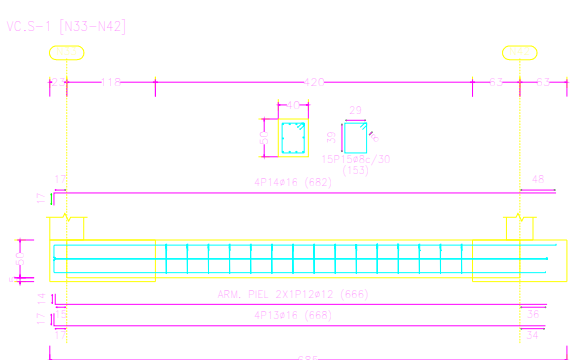
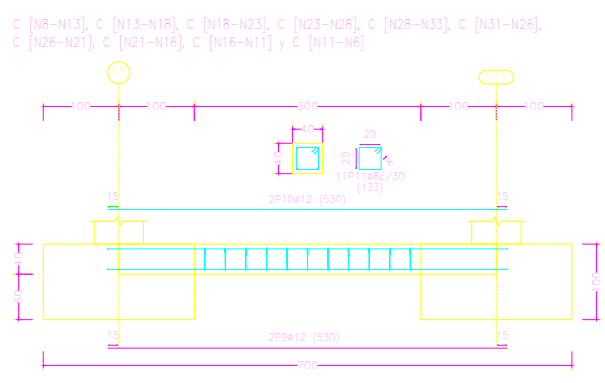
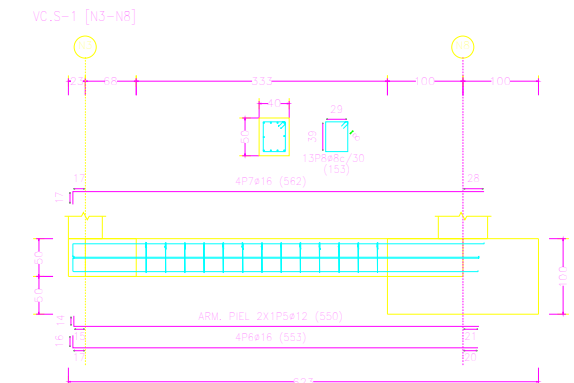
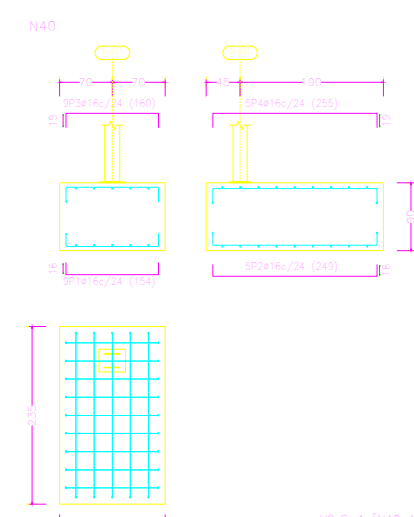
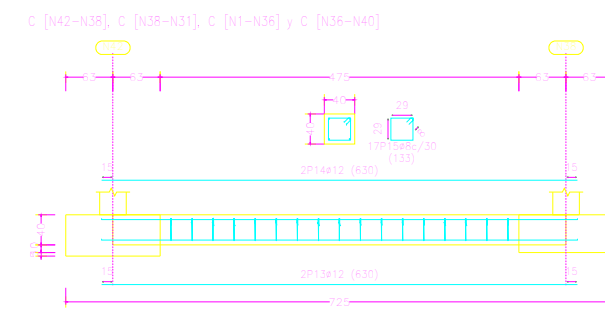
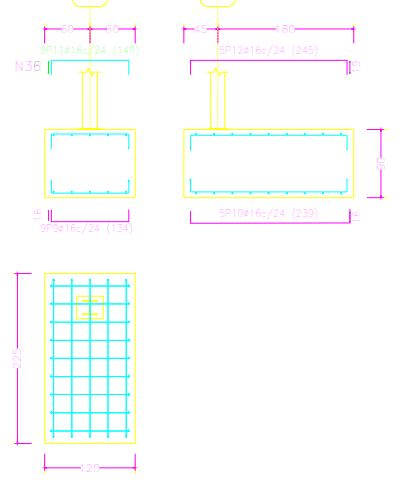
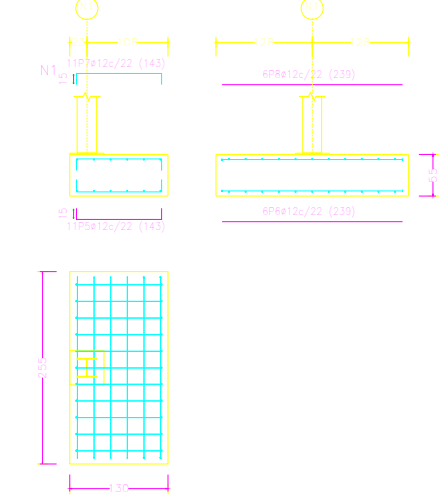
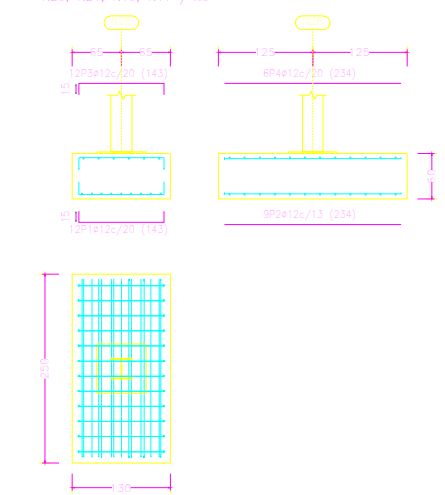
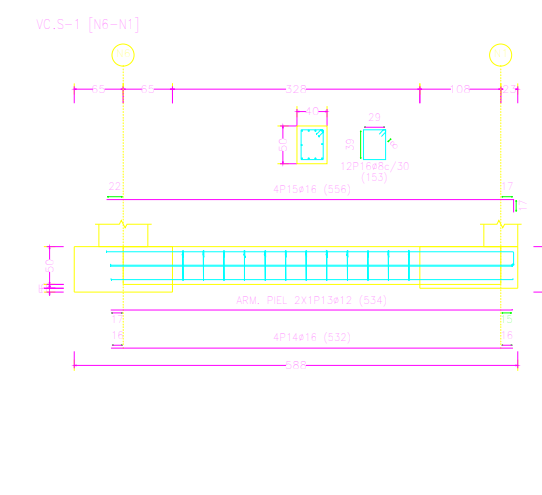
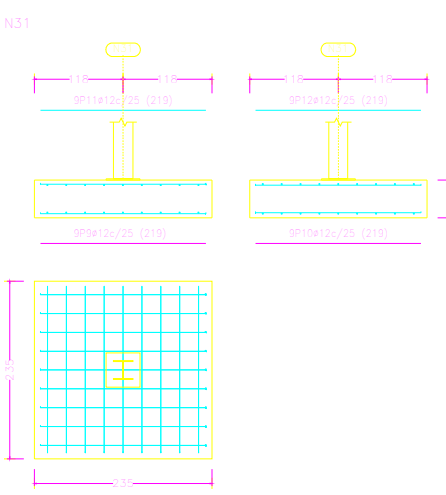
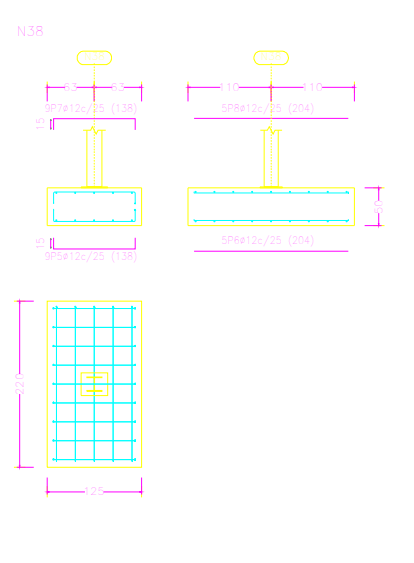
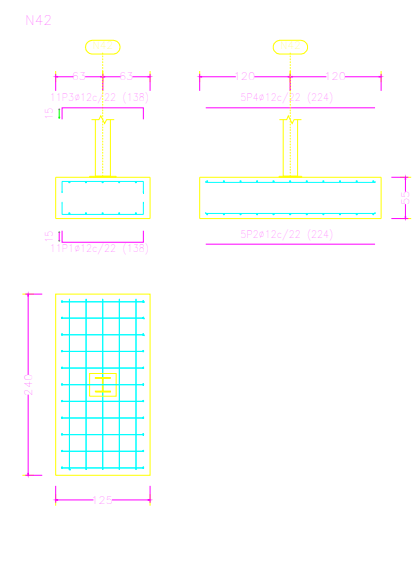
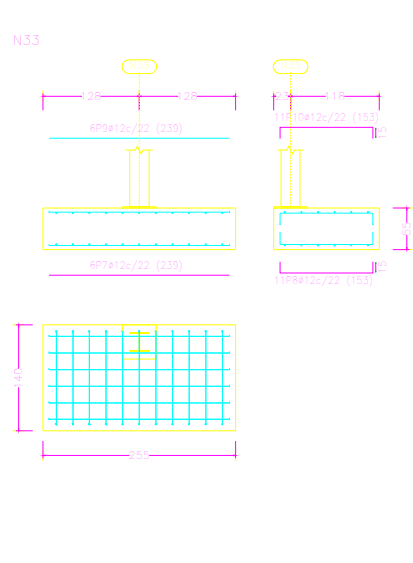
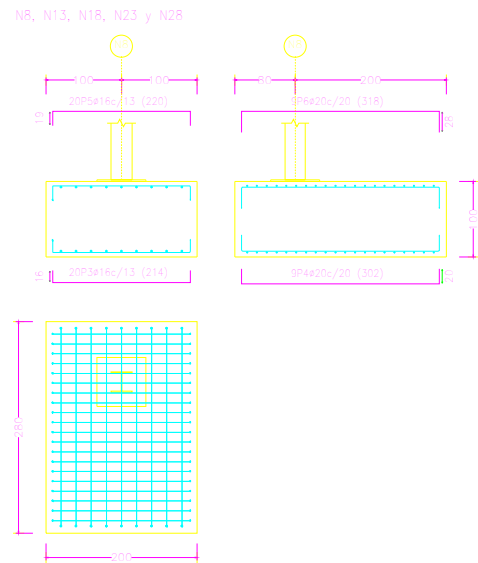
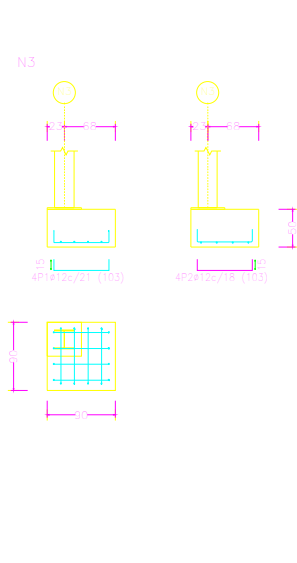
FIRMA

ALUMNO
ZACARIA CHAROUNI HALLOUMOU

SUSTITUYE A

REPLANTEO CIMENTACIÓN

PLANO
EM02



ESPECIFICACIONES PARA HORMIGONES

TPO	ARDO A EMPLEAR	CUBRIMIENTO	COMPACTACION	ASIENTO DE CORDA ARMADA
HORMIGÓN	1	2	3	4
RESIDUO	5	6	7	8

RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS DE PROYECTO

Clase	f _{td} (N/mm ²)	f _{td} (N/mm ²)
N4-N25	≥ 16.70	≥ 25

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN EJE

MATERIAL	LOCALIZACIÓN	DESIGNACIÓN	NIVEL DE CONTROL	ESPAZADO	ESPEZOR DE COMPACTACION
HORMIGÓN	1	2	3	4	5
ACERO	6	7	8	9	10

RESUMEN DE ABRASIONES

SITUACION	AMBIENTE	RECOMENDACION	RELACION AGUA/CEMENTO	CONTENIDO MIN. CEMENTO
INTERIOR	1	30 mm	0.65	250 kg/m ³
EXTERIOR	2	35 mm (*)	0.60	275 kg/m ³
PROTEGIDO	3	40 mm	0.55	300 kg/m ³
EXTERIOR	4	35 mm	0.60	275 kg/m ³
CON CORDA	5	45 mm	0.50	300 kg/m ³

CARACTERÍSTICAS MECANICAS MINIMAS DE LOS ACEROS LINE EN TORNOS

DESIGNACION	Tension de limite elastico fy(N/mm ²)	Tension de rotura fu(N/mm ²)	Temperatura del ensayo Chompy °C
S355JR	355	470	20
S235J0	235	360	0
S235J2	235	360	-20
S355JR	355	470	20
S355J0	355	470	0
S355J2	355	470	-20
S450J0	450	550	0

Características mecánicas de los aceros de los tornillos, bujes y arandelas

Dose	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Tension de limite elastico fy(N/mm ²)	240	300	480	640	900
Tension de rotura fu(N/mm ²)	400	500	800	1000	1300

PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD DE
UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA

PETICIONARIO
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

EMPLAZAMIENTO
PARCELA W21

SECTOR
IV, P.I. RÍO DO POZO, NARÓN

FECHA
JULIO 2021

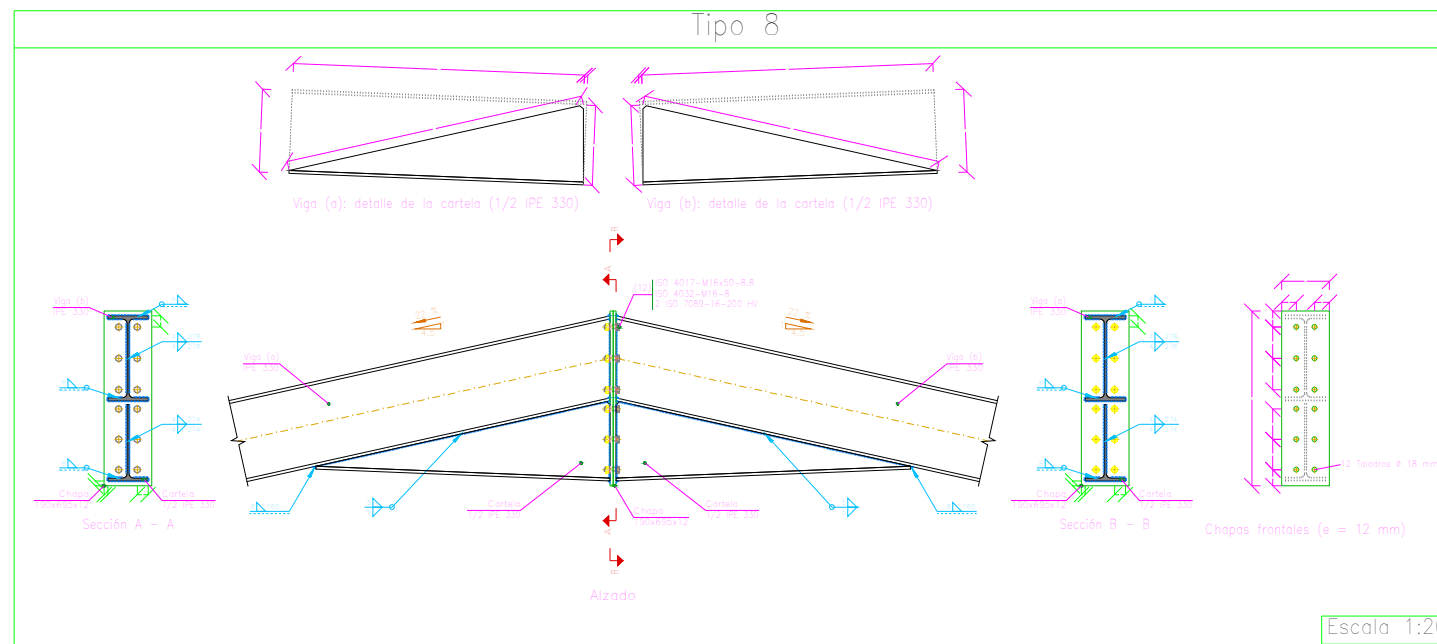
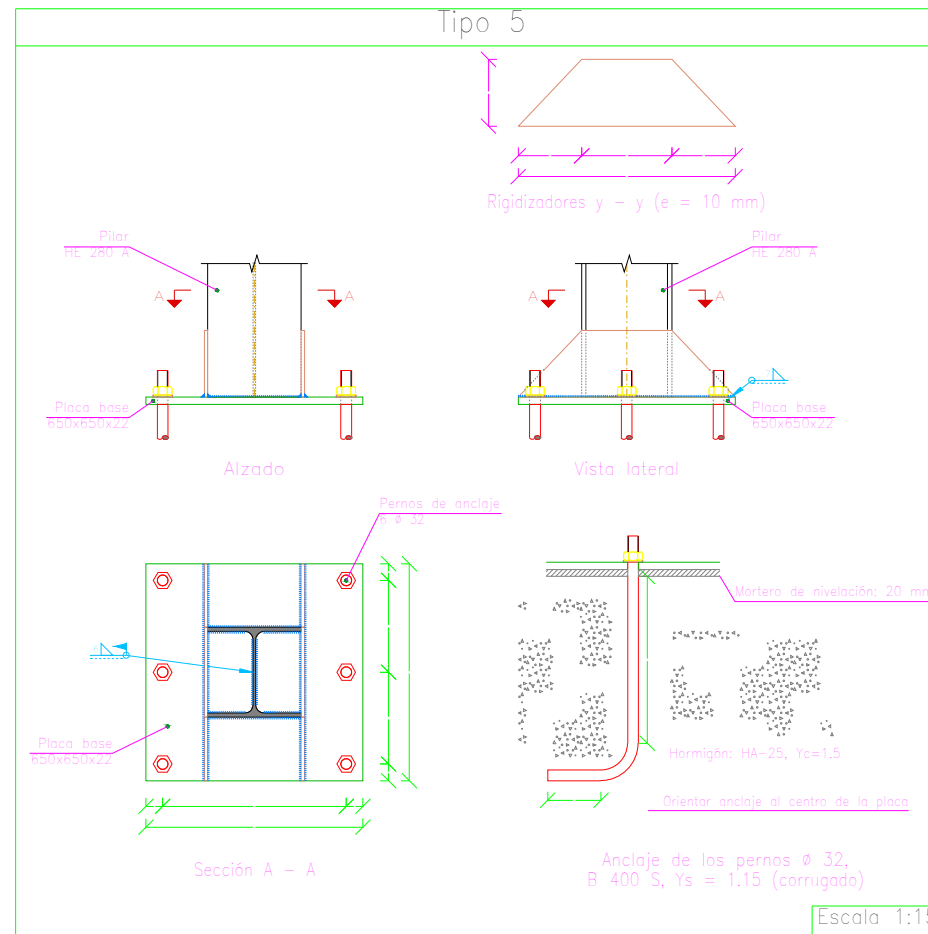
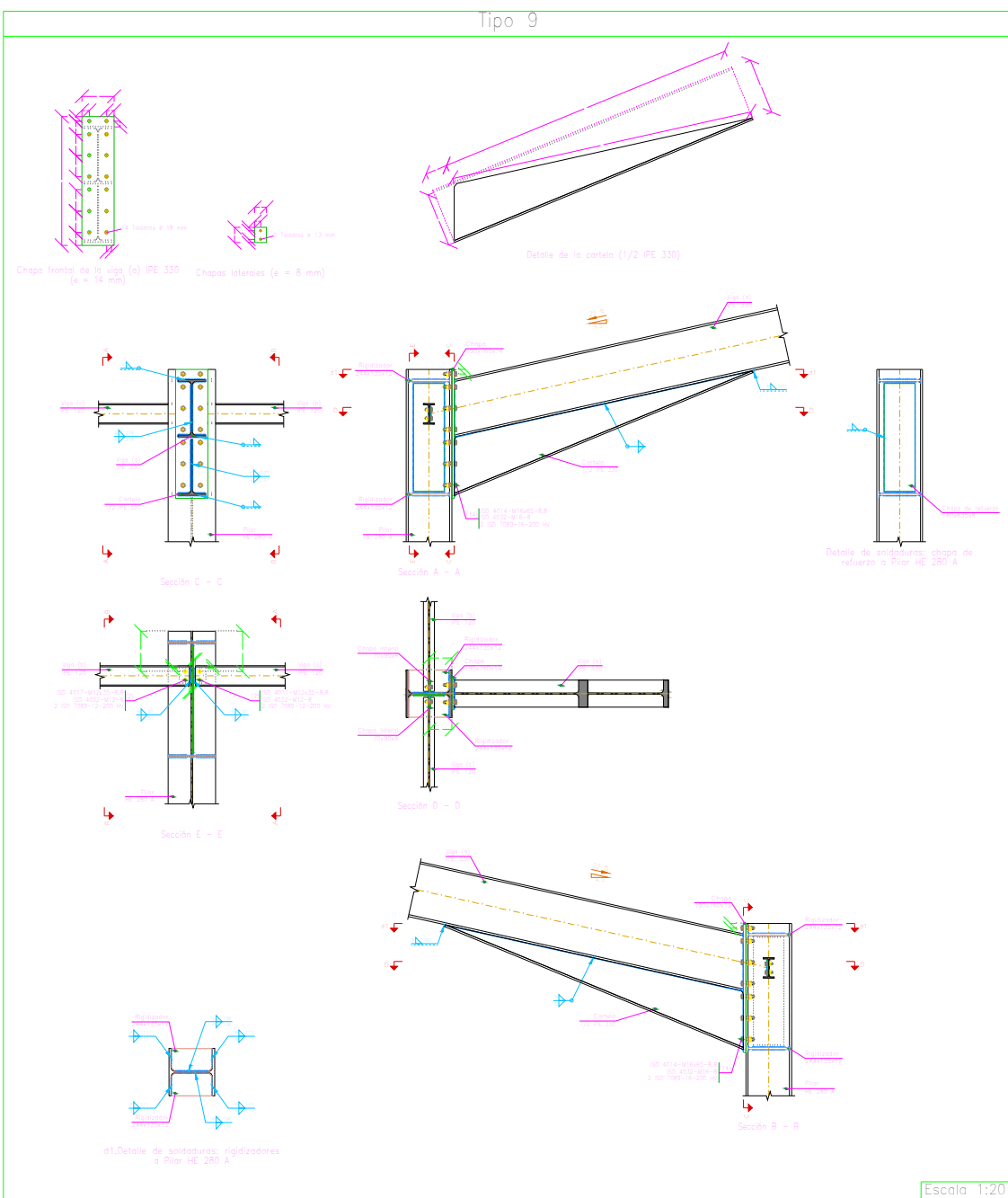
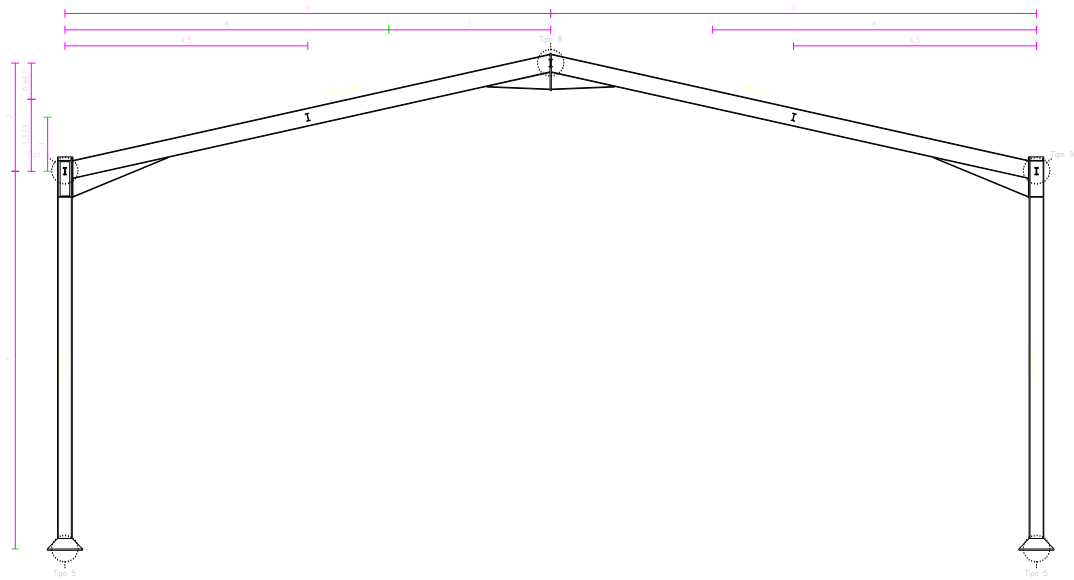
REFERENCIA

ESCALA
1/100

FIRMA
SUSTITUYE A ZAPATAS

ALUMNO
ZACARIA CHAROUNI HALLOUMOU

PLANO
EM03



ESPECIFICACIONES PARA HORMIGONES

TIPO DE HORMIGÓN	TIPO DE ÁRIDO	TAMAJÑO MÁXIMO	CEMENTO	CONSISTENCIA S/ UNE 7103	COMPACTACION	ASIENTO DE COND. ABRAMS
CIMENTACIÓN	Arena	5 mm	CEM-II/B-V 32,5	Blanda	Vibrado	6-9 cm.
	Grava	20 mm				
RESTO	Arena	5 mm	CEM-II/B-V 32,5	Blanda	Vibrado	6-9 cm.
	Grava	20 mm				

RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS DE PROYECTO

HA-25	A los 7 días	A los 28 días
	≥ 16.70 N/mm ²	≥ 25 N/mm ²

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN EHE

MATERIAL	LOCALIZACIÓN	DESIGNACIÓN	NIVEL DE CONTROL	Coef. de ponderación	
				γ_c	γ_s
HORMIGÓN	Muros	HA-25/B/40/IIa	Estadístico	1,50	
	Pilares	HA-25/B/40/IIa	Estadístico	1,50	
	Forjados, vigas y losas	HA-25/B/20/IIa	Estadístico	1,50	
ACERO	Toda la estructura	B-500 S	Normal		1,15
	Cimentación		Vibrado Normal		1,50 1,60
EJECUCIÓN	Muros		Vibrado Normal		1,50 1,60
	Pilares		Vibrado Normal		1,50 1,60
	Forjados, vigas y losas		Vibrado Normal		1,50 1,60

DESIGNACIÓN DE AMBIENTES

SITUACIÓN	AMBIENTE	RECUBRIMIENTO	RELACION AGUA/CEMENTO	CONTENIDO MIN. CEMENTO
INTERIOR	I	30 mm	0,65	250 kg/m ³
CIMENTACIÓN	IIa	35 mm (*)	0,60	275 kg/m ³
EXTERIOR PROTEGIDO	IIb	40 mm	0,55	300 kg/m ³
EXTERIOR INTemperie	IIa	35 mm	0,60	275 kg/m ³
ZONA COSTERA (<5 Km COSTA)	IIIa	45 mm	0,50	300 kg/m ³

(*) EN CASO DE NO EXISTENCIA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA, SERÁ DE 70 mm.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS MÍNIMAS DE LOS ACEROS UNE EN 10025

DESIGNACIÓN	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	Tensión de límite elástico fy(N/mm ²)	Tensión de rotura fu(N/mm ²)			
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	5 < t ≤ 100	
S235JR	235	225	215	360	20
S235J0					0
S235J2					-20
S275JR	275	265	255	410	20
S275J0					0
S275J2					-20
S355JR	355	345	335	470	20
S355J0					0
S355J2					-20
S355K2					-20 (1)
S450J0	450	430	410	550	0

(1) Se le exige una energía mínima de 40J.

Espeor máximo (mm) de chapas

Grado	Temperatura mínima					
	0 °C		-10 °C		-20 °C	
	JR	J0	J2	JR	J0	J2
S235	50	75	105	40	60	90
S275	45	65	95	35	55	75
S355	35	50	75	25	40	60

Características mecánicas de los aceros de los tornillos, tuercas y arandelas

Clase	4,6	5,6	6,8	8,8	10,9
Tensión de límite elástico fy(N/mm ²)	240	300	480	640	900
Tensión de rotura fu(N/mm ²)	400	500	600	800	1000

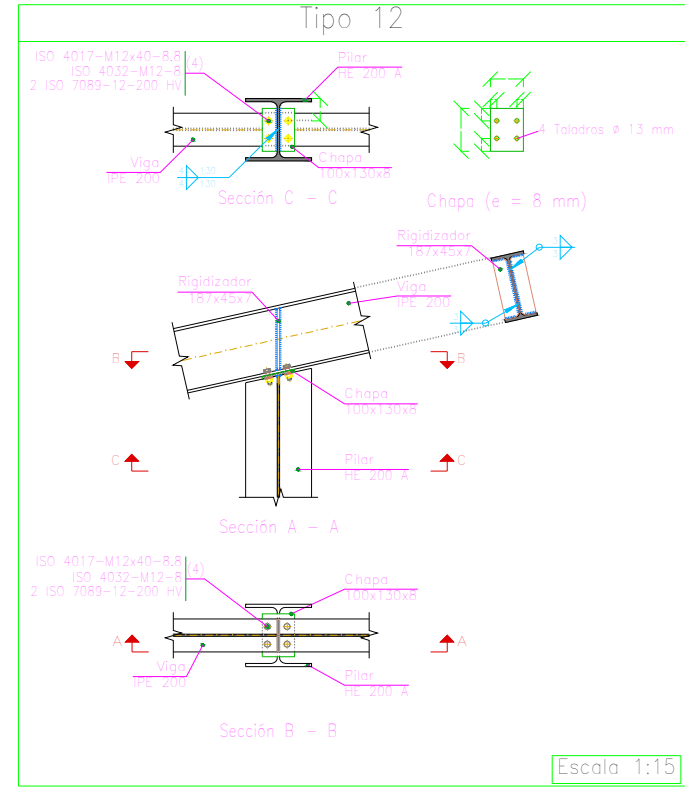
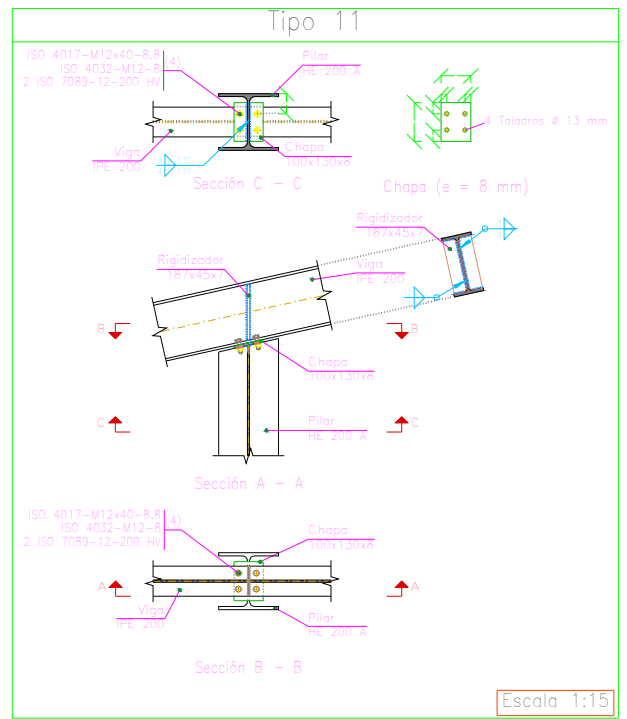
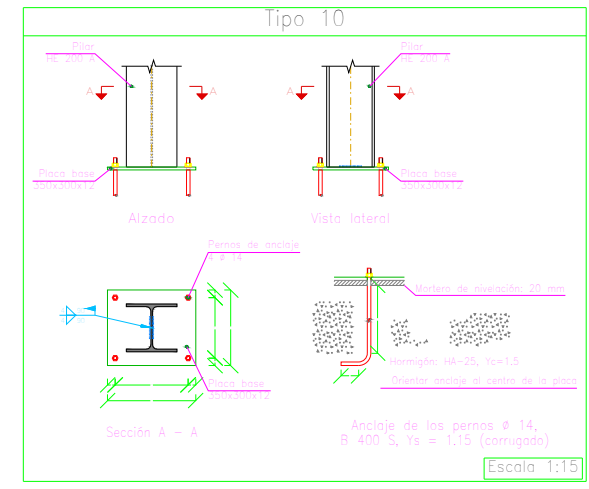
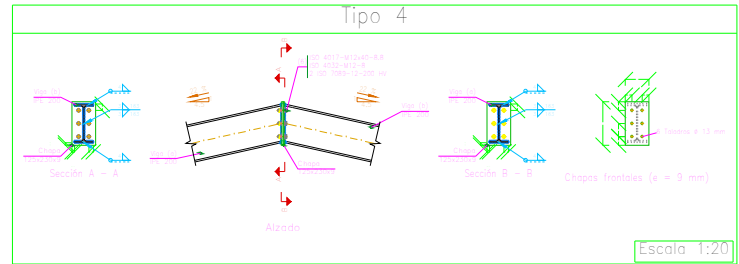
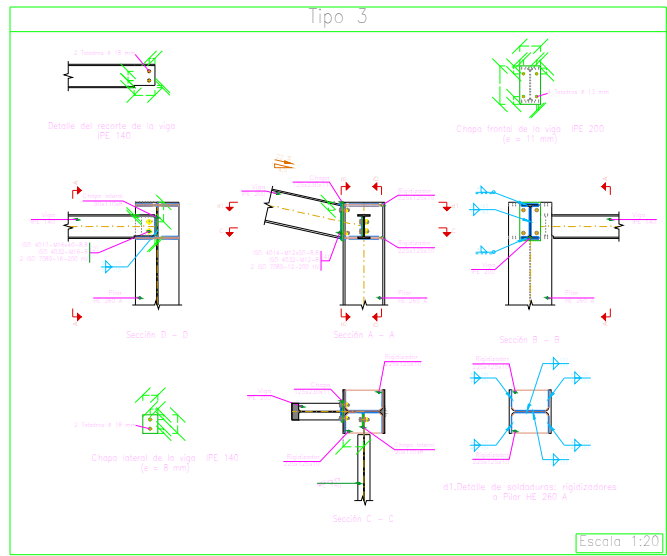
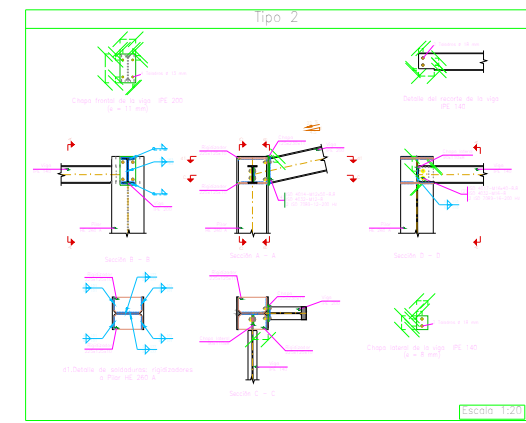
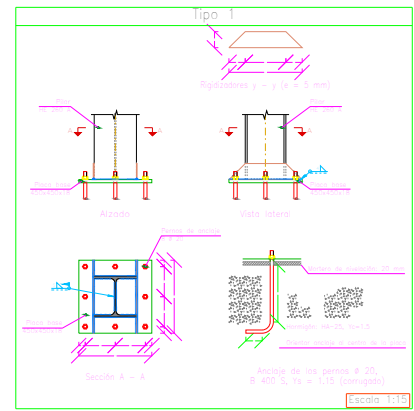
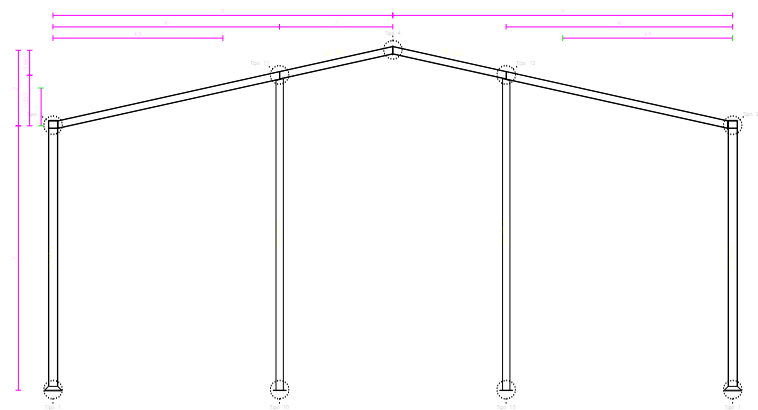
PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD DE
UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA

PETICIONARIO: UNIVERSIDADE DA CORUÑA
EMPLAZAMIENTO: PARCELA W21
SECTOR IV, P.I. RÍO DO POZO, NARÓN

FECHA: JULIO 2021
ESCALA 1/100

REFERENCIA:

ALUMNO: ZACARIA CHAROUNI HALLOUMOU
FIRMA:
SUSTITUYE A:
PÓRTICO TIPO:
PLANO: EM04



ESPECIFICACIONES PARA HORMIGONES

TIPO DE HORMIGÓN	ARIDO A EMPLEAR	CEMENTO	CONSISTENCIA S/ UNE 7103	COMPACTACION	ASIENTO DE COND. ABRAMS	
CIMENTACION	Arena	5 mm	CEM-II/B-V 32,5	Blanda	Vibrado	6-9 cm.
	Grava	20 mm				
RESTO	Arena	5 mm	CEM-II/B-V 32,5	Blanda	Vibrado	6-9 cm.
	Grava	20 mm				

RESISTENCIAS CARACTERISTICAS DE PROYECTO

HA-25	A los 7 días	A los 28 días
	≥ 16.70 N/mm ²	≥ 25 N/mm ²

CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EHE

MATERIAL	LOCALIZACION	DESIGNACION	NIVEL DE CONTROL	Coeff. de ponderación
HORMIGÓN	Cimentación	HA-25/B/40/IIa	Estadístico	1,50
	Muros	HA-25/B/40/IIa	Estadístico	1,50
	Pilares	HA-25/B/40/IIa	Estadístico	1,50
ACERO	Forjados, vigas y losas	B-500 S	Normal	1,15
	Toda la estructura	B-500 S	Normal	1,15
EJECUCION	Cimentación	Vibrado	Normal	1,50 1,60
	Muros	Vibrado	Normal	1,50 1,60
	Pilares	Vibrado	Normal	1,50 1,60
	Forjados, vigas y losas	Vibrado	Normal	1,50 1,60

DESIGNACION DE AMBIENTES

SITUACION	AMBIENTE	RECURRIMIENTO	RELACION AGUA/CEMENTO	CONTENIDO MIN. CEMENTO
INTERIOR	I	30 mm	0,65	250 kg/m ³
CIMENTACION	IIa	35 mm (*)	0,60	275 kg/m ³
EXTERIOR PROTEGIDO	IIb	40 mm	0,55	300 kg/m ³
EXTERIOR INTemperie	IIa	35 mm	0,60	275 kg/m ³
ZONA COSTERA (<5 Km COSTA)	IIIa	45 mm	0,50	300 kg/m ³

(*) EN CASO DE NO EXISTENCIA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA, SERÁ DE 70 mm.

CARACTERISTICAS MECANICAS MINIMAS DE LOS ACEROS UNE EN 10025

DESIGNACION	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	Tensión de límite elástico fy(N/mm2)	Tensión de rotura fu(N/mm2)			
	t≤16	16<t≤40	40<t≤63	53t≤100	
S235JR	235	225	215	360	20
S235JO					0
S235J2					-20
S275JR	275	265	255	410	20
S275JO					0
S275J2					-20
S355JR	355	345	335	470	20
S355JO					0
S355J2					-20
S355K2					-20 (1)
S450JO	450	430	410	550	0

(1) Se le exige una energía mínima de 40J.

Espeor máximo (mm) de chapas

Grado	Temperatura mínima					
	0 °C		-10 °C		-20 °C	
	JR	J2	JR	J2	JR	J2
S235	50	70	105	40	60	90
S275	45	65	95	35	55	75
S355	35	50	75	25	40	60

Características mecánicas de los aceros de los tornillos, tuercas y arandelas

Calse	4,6	5,6	6,8	8,8	10,9
Tensión de límite elástico fy(N/mm2)	240	300	480	640	900
Tensión de rotura fu(N/mm2)	400	500	600	800	1000

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCION Y DE ACTIVIDAD DE
UNA INSTALACION INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA

PETICIONARIO
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

EMPLAZAMIENTO
PARCELA W21

SECTOR
SECTOR IV, P.I. RÍO DO POZO, NARÓN

ALUMNO
ZACARIA CHAROUNI HALLOUMOU

FECHA
JULIO 2021

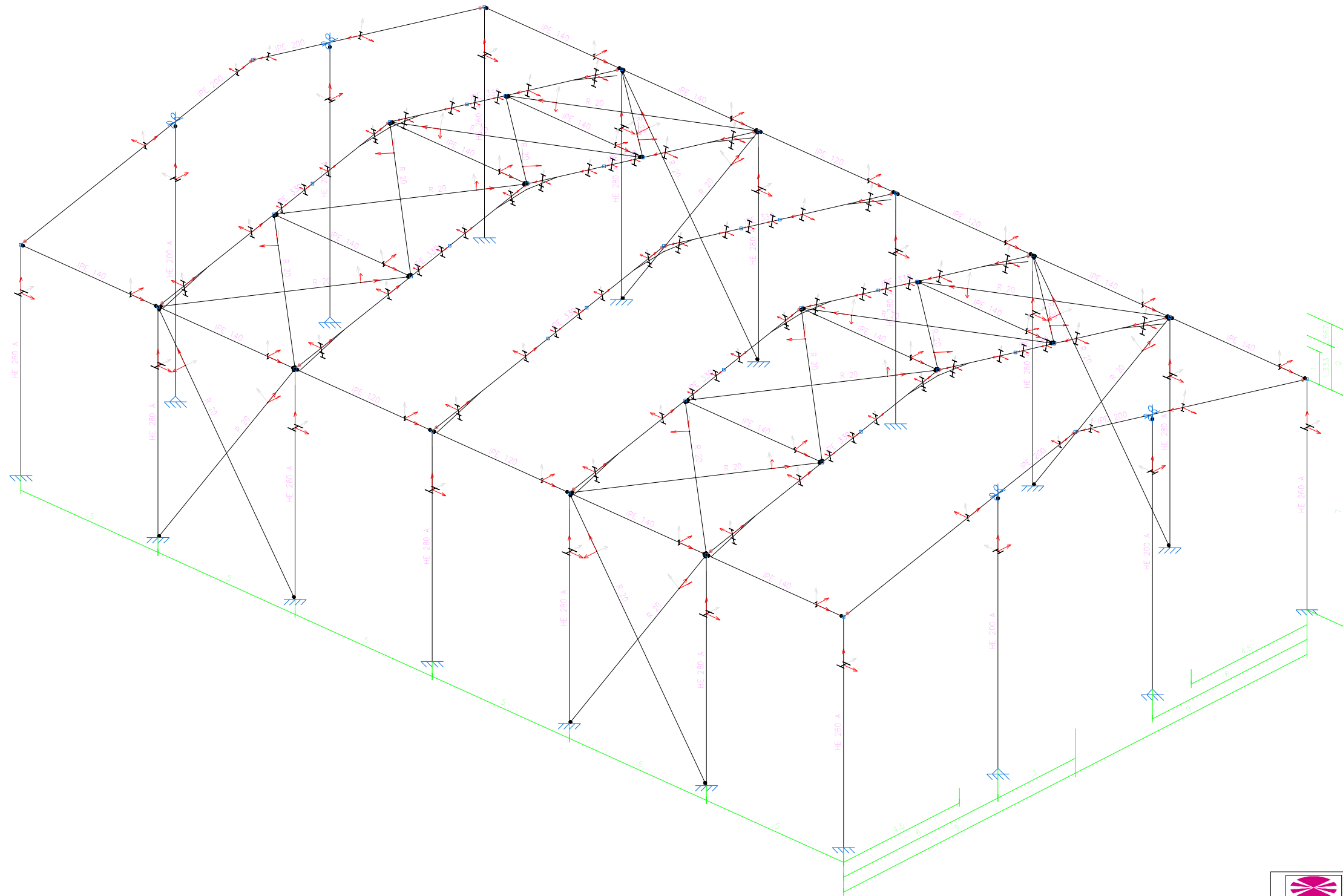
REFERENCIA

FIRMA

SUSTITUYE A
PÓTICOS TESTEROS

PLANO
EM05

ESCALA
1/100



ESPECIFICACIONES PARA HORMIGONES						
TIPO DE HORMIGÓN	ARIDO A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA S/ UNE 7103	COMPACTACION	ASIENTO DE COND. ABRAMS
CIMENTACION	Arena	5 mm.	CEM-II/B-V 32,5	Blanda	Vibrado	6-9 cm.
	Grava	20 mm.				
RESTO	Arena	5 mm.	CEM-II/B-V 32,5	Blanda	Vibrado	6-9 cm.
	Grava	20 mm.				

RESISTENCIAS CARACTERISTICAS DE PROYECTO			
A los 7 días		A los 28 días	
HA-25	>= 16.70 N/mm2	>= 25 N/mm2	

CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EHE				
MATERIAL	LOCALIZACION	DESIGNACION	NIVEL DE CONTROL	Coef. de ponderación
HORMIGÓN	Cimentación	HA-25/B/40/IIa	Estadístico	1,50
	Muros	HA-25/B/40/IIa	Estadístico	1,50
	Pilares	HA-25/B/20/IIa	Estadístico	1,50
ACERO	Forjados, vigas y losas	B-500 S	Normal	1,15
	Toda la estructura		Normal	
EJECUCION	Cimentación	Vibrado	Normal	1,50 1,60
	Muros	Vibrado	Normal	1,50 1,60
	Pilares	Vibrado	Normal	1,50 1,60
	Forjados, vigas y losas	Vibrado	Normal	1,50 1,60

DESIGNACIÓN DE AMBIENTES				
SITUACIÓN	AMBIENTE	RECUBRIMIENTO	RELACION AGUA/CEMENTO	CONTENIDO MIN. CEMENTO
INTERIOR	I	30 mm	0,65	250 kg/m3
CIMENTACION	IIa	35 mm (*)	0,60	275 kg/m3
EXTERIOR PROTEGIDO	IIb	40 mm	0,55	300 kg/m3
EXTERIOR INTemperie	IIa	35 mm	0,60	275 kg/m3
ZONA COSTERA (<5 km COSTA)	IIIa	45 mm	0,50	300 kg/m3

(*) EN CASO DE NO EXISTENCIA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA, SERÁ DE 70 mm.

CARACTERISTICAS MECANICAS MINIMAS DE LOS ACEROS UNE EN 10025					
DESIGNACION	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	Tensión de límite elástico fy(N/mm2)		Tensión de rotura fu(N/mm2)		
	t≤16	16<t≤40	40<t≤63	53≤t≤100	
S235JR	235	225	215	360	20
S235J0					0
S235J2					-20
S275JR	275	265	255	410	20
S275J2					0
S355JR	355	345	335	470	20
S355J0					0
S355J2					-20
S355K2					-20 (1)
S450J0	450	430	410	550	0

(1) Se le exige una energía mínima de 40J.

Grado	Espesor máximo (mm) de chapos							
	Temperatura mínima							
	0 °C		-10 °C		-20 °C			
	JR	J0	J2	JR	J0	J2	JR	J0
S235	50	75	105	40	60	90	35	50
S275	45	65	95	35	55	75	30	45
S355	35	50	75	25	40	60	20	35

Características mecánicas de los aceros de los tornillos, tuercas y arandelas					
Clase	4,6	5,6	6,8	8,8	10,9
Tensión de límite elástico fy(N/mm2)	240	300	480	640	900
Tensión de rotura fu(N/mm2)	400	500	600	800	1000



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD DE
UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA



REFERENCIA

PETICIONARIO
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

EMPLAZAMIENTO
PARCELA W21

SECTOR IV, P.I. RÍO DO POZO, NARÓN

FECHA
JULIO 2021

ESCALA 1/100

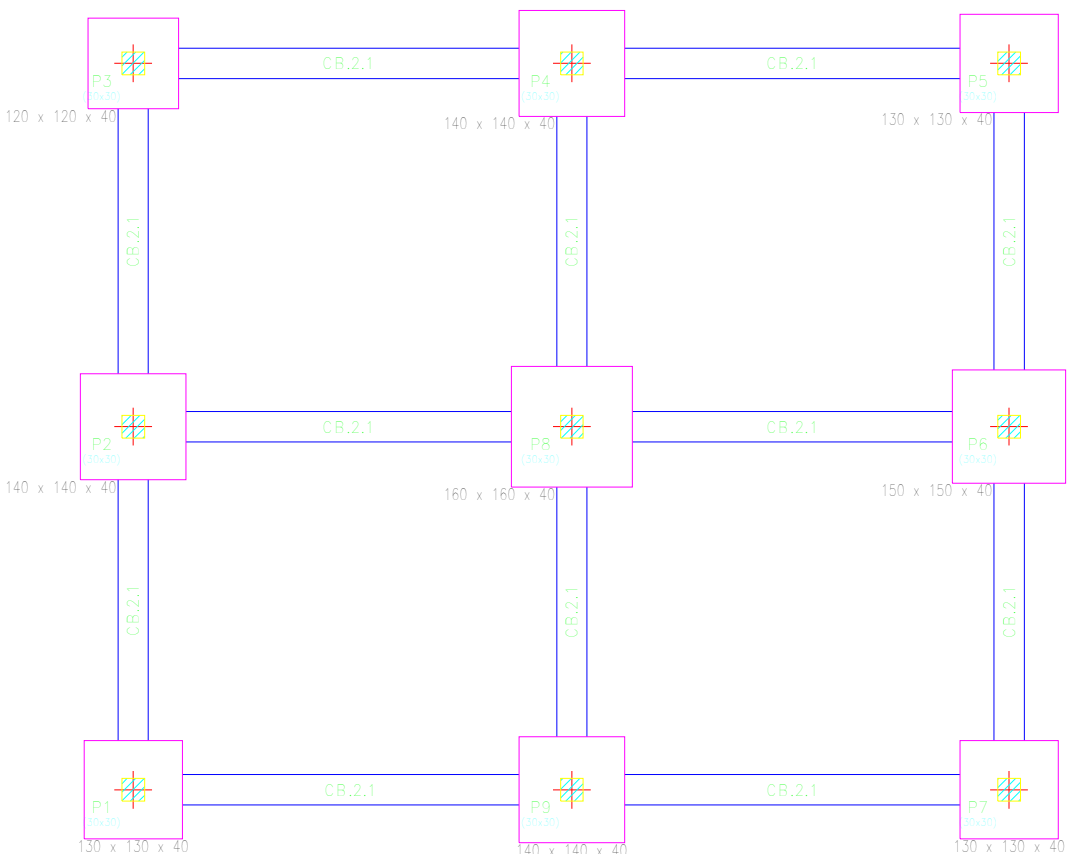
FIRMA

ALUMNO
ZACARIA CHAROUNI HALLOUMOU

SUSTITUYE A

NAVE METÁLICA

PLANO
EM06



CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y
P1	130x130	40	5ø12c/24	5ø12c/25
P2	140x140	40	7ø12c/18	7ø12c/20
P3	120x120	40	5ø12c/25	4ø12c/26
P4	140x140	40	7ø12c/19	7ø12c/18
P5	130x130	40	5ø12c/23	5ø12c/24
P6	150x150	40	8ø12c/18	7ø12c/19
P7	130x130	40	5ø12c/23	5ø12c/25
P8	160x160	40	6ø16c/26	6ø16c/25
P9	140x140	40	7ø12c/19	7ø12c/19

ESPECIFICACIONES PARA HORMIGONES

TIPO DE HORMIGÓN	ARIDO A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA S/ UNE 7103	COMPACTACION	ASIENTO DE CONO ABRAMS
	Tipo de Arido	Tamaño máximo				
CIMENTACIÓN	Arena	5 mm.	CEM-II/B-V 32.5	Blando	Vibrado	6-9 cm.
	Grava	40 mm.				
RESTO	Arena	5 mm.	CEM-II/B-V 32.5	Blando	Vibrado	6-9 cm.
	Grava	20 mm.				

RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS DE PROYECTO

HA-25	A los 7 días	A los 28 días
	>= 16.70 N/mm2	>=25 N/mm2

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN EHE

MATERIAL	LOCALIZACIÓN	DESIGNACIÓN	NIVEL DE CONTROL	Cof. de ponderación		
				%	1	2
HORMIGÓN	Cimentación	HA-25/B/40/IIa	Estadístico	1,50		
	Muros	HA-25/B/40/IIa	Estadístico	1,50		
	Pilares	HA-25/B/20/IIa	Estadístico	1,50		
	Forjados, vigas y losos	HA-25/B/20/IIa	Estadístico	1,50		
ACERO	Forjados, vigas y losos	B-500 S	Normal		1,15	
	Cimentación	Vibrado	Normal		1,50	1,60
EJECUCION	Muros	Vibrado	Normal		1,50	1,60
	Pilares	Vibrado	Normal		1,50	1,60
	Forjados, vigas y losos	Vibrado	Normal		1,50	1,60

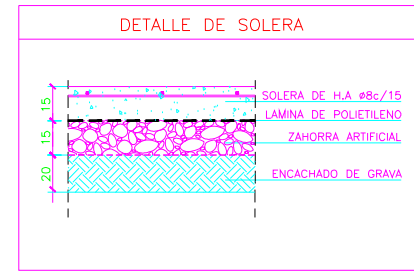
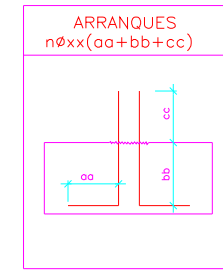
DESIGNACIÓN DE AMBIENTES

SITUACIÓN	AMBIENTE	RECUBRIMIENTO	RELACIÓN AGUA/CEMENTO	CONTENIDO MIN. CEMENTO
INTERIOR	I	30 mm	0.65	250 kg/m3
CIMENTACIÓN	IIa	35 mm (*)	0.60	275 kg/m3
EXTERIOR PROTEGIDO	IIb	40 mm	0.55	300 kg/m3
EXTERIOR INTERPERIE	IIa	35 mm	0.60	275 kg/m3
ZONA COSTERA (<5 Km COSTA)	IIla	45 mm	0.50	300 kg/m3

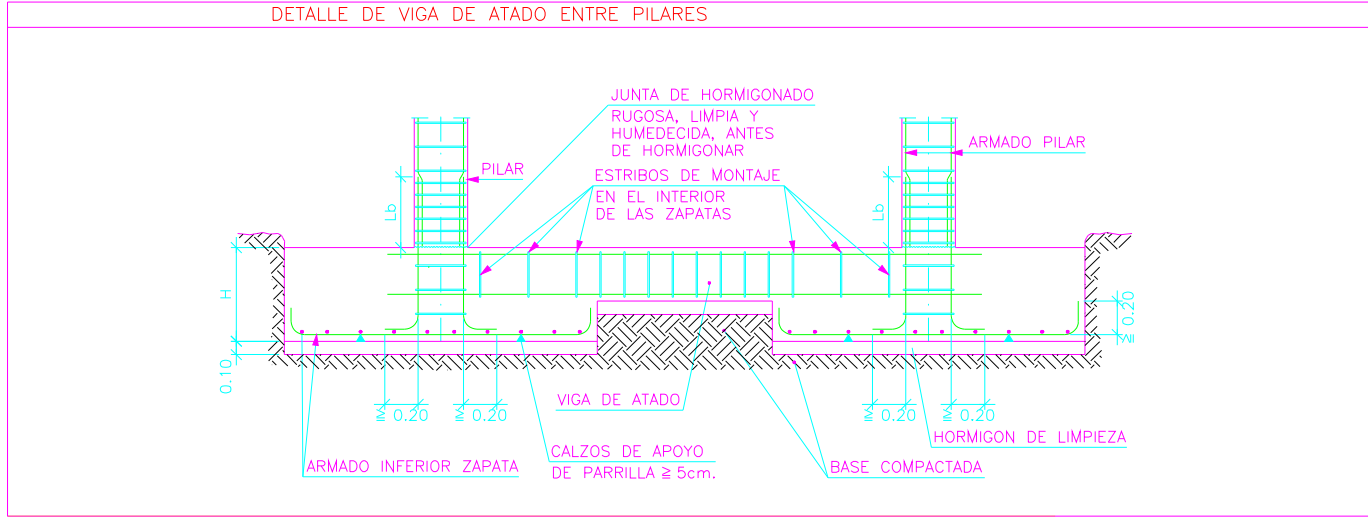
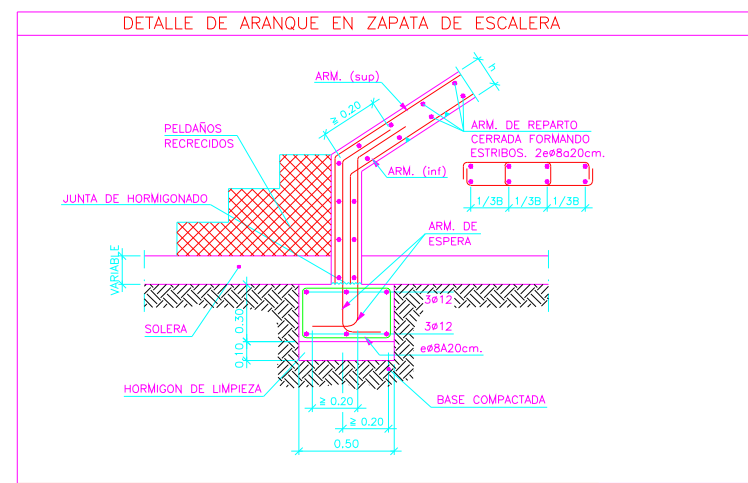
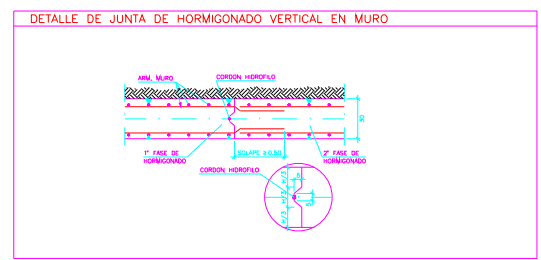
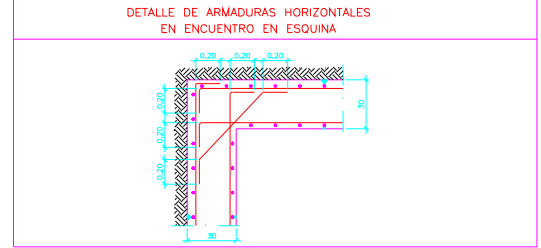
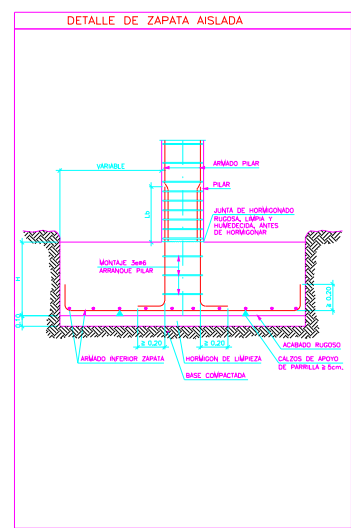
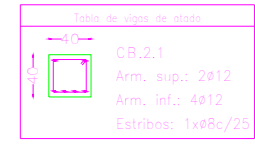
(*) EN CASO DE NO EXISTENCIA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA, SERÁ DE 70 mm.

Cuadro de arranques

Referencias	Armados Esquinas
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 y P9	4ø16 (30+32+56)
P8	4ø16 (30+31+56)



TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO: 2,0 Kg/cm2



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD DE
 UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA

PETICIONARIO
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

EMPLAZAMIENTO
PARCELA W21

SECTOR IV, P.I. RÍO DO POZO, NARÓN

FECHA
JULIO 2021

ESCALA 1/75

REFERENCIA

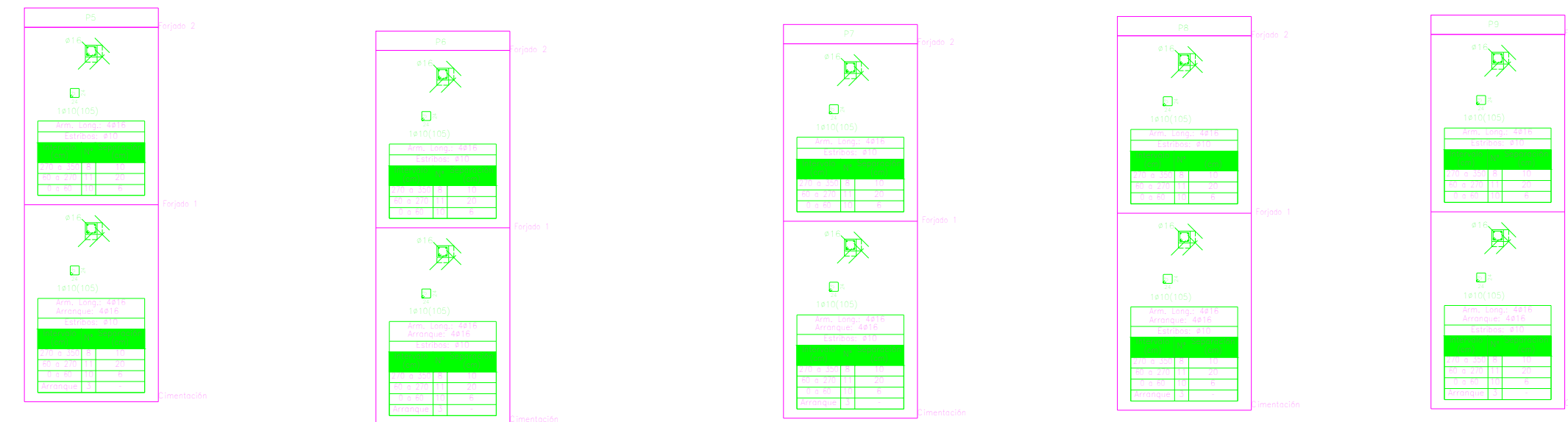
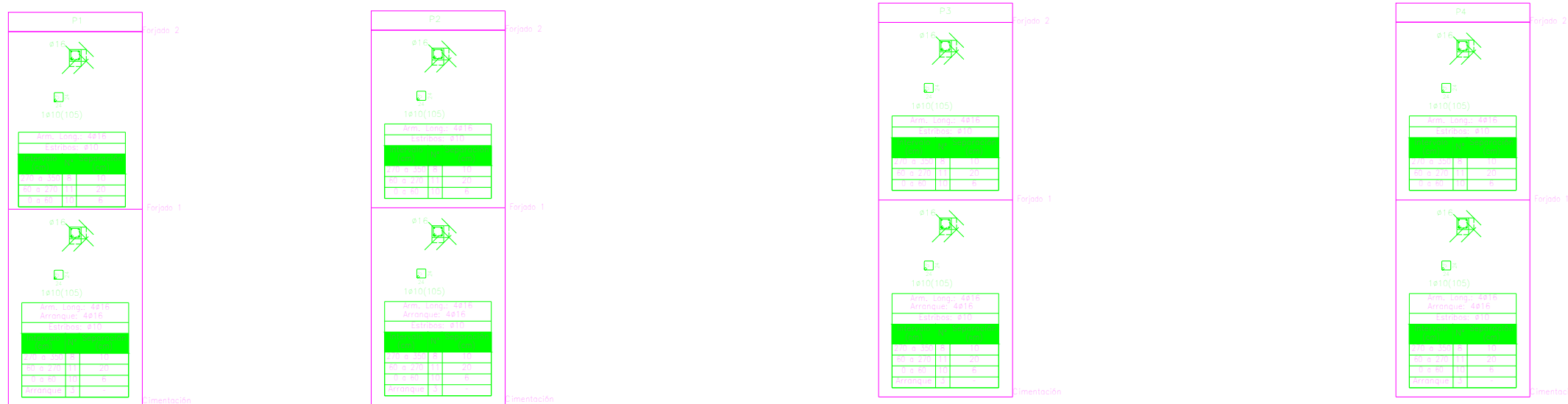
N

ALUMNO
ZACARIA CHAROUNI HALLOUMOU

FIRMA

SUSTITUYE A CIMENTACIÓN

PLANO EH01



ESPECIFICACIONES PARA HORMIGONES

TIPO DE HORMIGON	ARIDO A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA S/ UNE 7103	COMPACTACION	ASIENTO DE CONO ABRAMS
	Tipo de Arido	Tamaño máximo				
CIMENTACIÓN	Arena	5 mm.	CEM-II/B-V 32.5	Blondo	Vibrado	6-9 cm.
	Grava	40 mm.				
RESTO	Arena	5 mm.	CEM-II/B-V 32.5	Blondo	Vibrado	6-9 cm.
	Grava	20 mm.				

RESISTENCIAS CARACTERISTICAS DE PROYECTO

HA-25	A los 7 días	A los 28 días
	≥ 16.70 N/mm ²	≥ 25 N/mm ²

CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EHE

MATERIAL	LOCALIZACION	DESIGNACION	NIVEL DE CONTROL	Coef. de ponderación			
				γ_c	γ_s	γ_a	γ_d
HORMIGON	Cimentación	HA-25/B/40/IIa	Estadístico	1,50			
	Muros	HA-25/B/40/IIa	Estadístico	1,50			
	Pilares	HA-25/B/20/IIa	Estadístico	1,50			
ACERO	Forjados, vigas y losas	HA-25/B/20/IIa	Estadístico	1,50			
	Toda la estructura	B-500 S	Normal		1,15		
EJECUCION	Cimentación	Vibrado	Normal			1,50	1,60
	Muros	Vibrado	Normal			1,50	1,60
	Pilares	Vibrado	Normal			1,50	1,60
	Forjados, vigas y losas	Vibrado	Normal			1,50	1,60

DESIGNACIÓN DE AMBIENTES

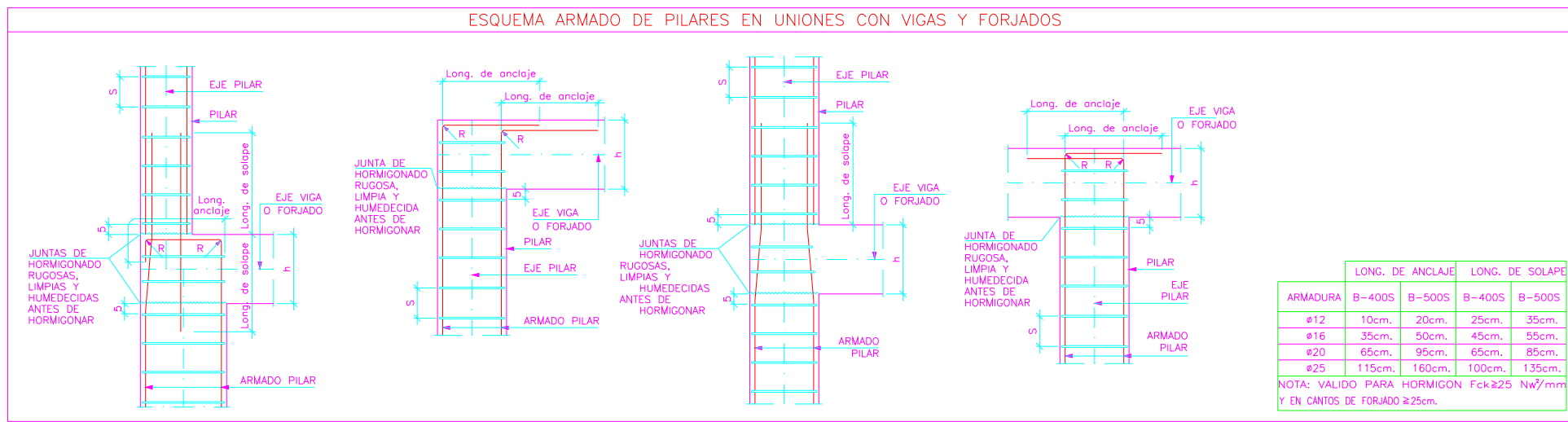
SITUACIÓN	AMBIENTE	RECUBRIMIENTO	RELACIÓN AGUA/CEMENTO	CONTENIMO MIN. CEMENTO	
				kg/m ³	kg/m ³
INTERIOR	I	30 mm	0.65	250	kg/m ³
CIMENTACIÓN	IIa	35 mm (*)	0.60	275	kg/m ³
EXTERIOR PROTEGIDO	IIb	40 mm	0.55	300	kg/m ³
EXTERIOR INTEMPERIE	IIa	35 mm	0.60	275	kg/m ³
ZONA COSTERA (<5 Km COSTA)	IIIa	45 mm	0.50	300	kg/m ³

(*) EN CASO DE NO EXISTENCIA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA, SERÁ DE 70 mm.



DISPOSICION DE SEPARADORES

Elemento		Distancia max.
Elementos superficiales horizontales (losos, forjados, zapatas y losas de cimentacion, etc.)	Emparrillado inferior	50 Ø ó 100cm.
	Emparrillado superior	50 Ø ó 50cm.
Muros	Cada emparrillado	50 Ø ó 50cm.
	Separacion entre emparrillados	100cm.
Vigos		100cm.
Soportes		100 Ø ó 200cm.



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD DE
UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA

REFERENCIA

PETICIONARIO
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

EMPLAZAMIENTO
PARCELA W21

SECTOR IV, P.I. RÍO DO POZO, NARÓN

FECHA
JULIO 2021

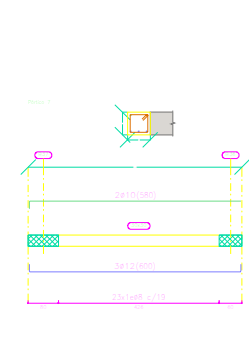
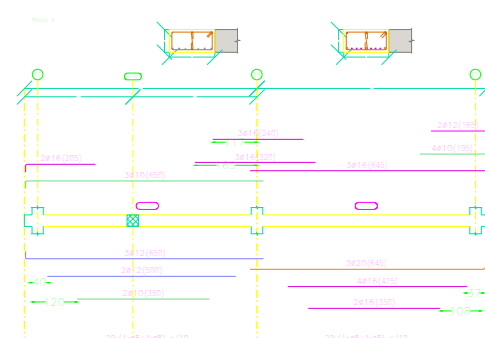
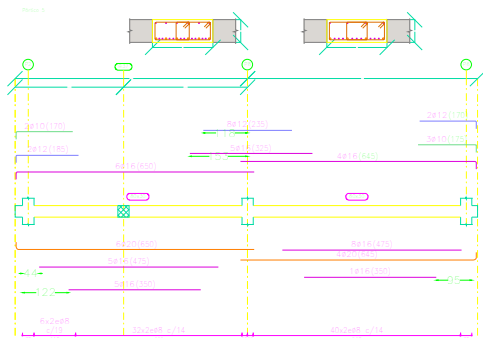
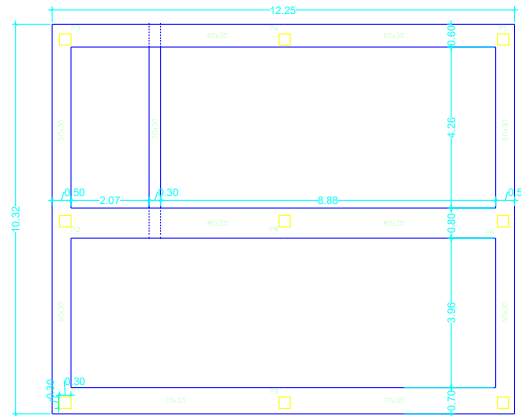
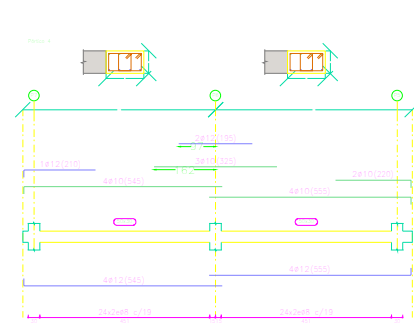
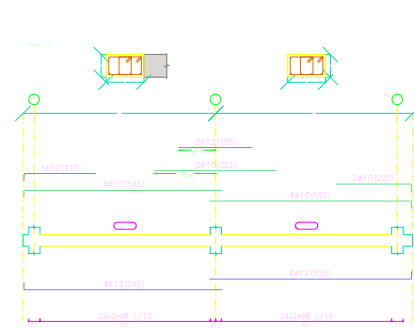
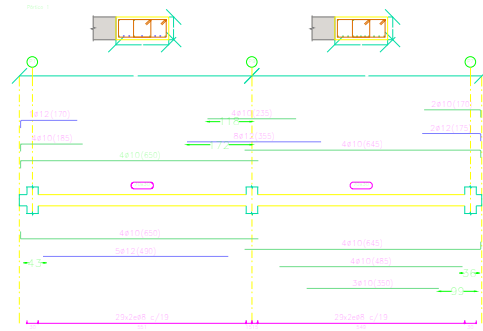
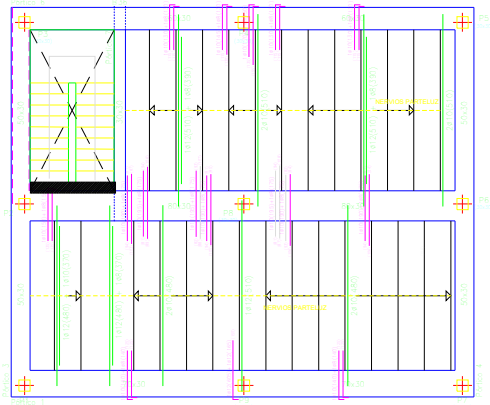
ESCALA 1/75

FIRMA

SUSTITUYE A CUADRO DE PILARES

ALUMNO
ZACARIA CHAROUNI HALLOUMOU

PLANO
EH02



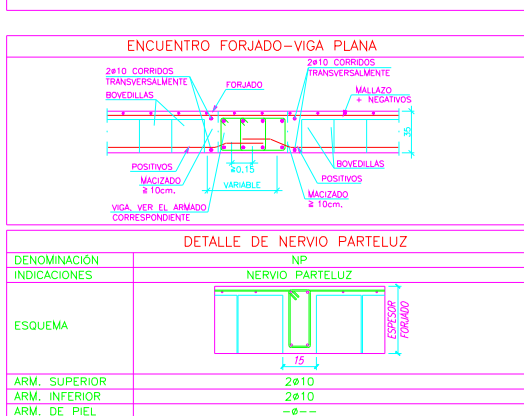
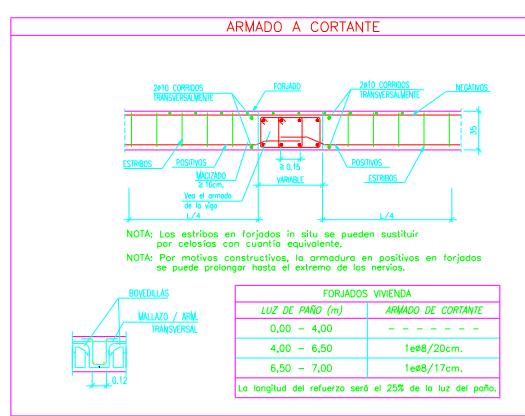
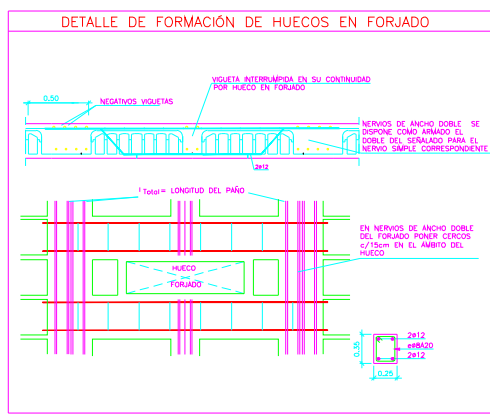
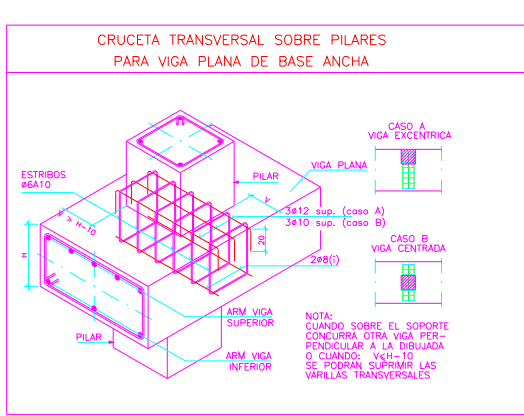
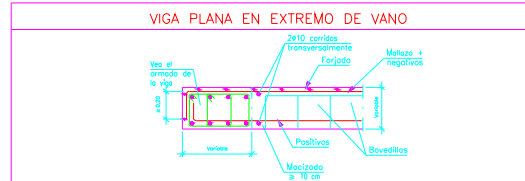
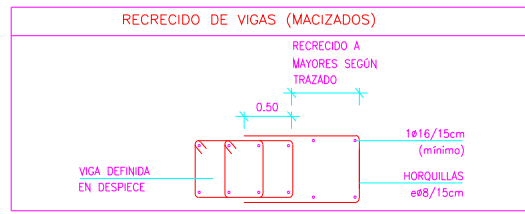
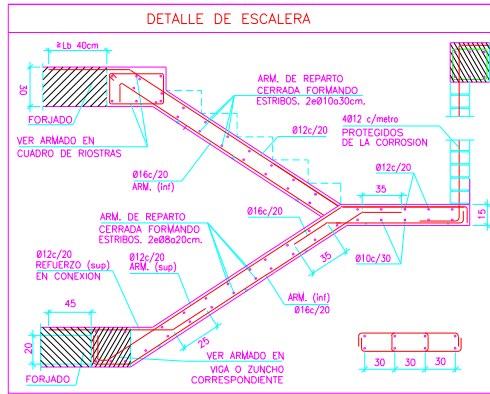
ESPECIFICACIONES PARA HORMIGONES					
TIPO DE HORMIGÓN	ARIDO A EMPLEAR	CEMENTO	CONSISTENCIA S/ UNE 7103	COMPACTACION	ASIENTO DE CONO ABRAMS
CIMENTACIÓN	Árido 0 mm - 40 mm	CEM-I/B-V 32,5	Blanda	Vibrado	6-9 cm.
RESTO	Árido 0 mm - 20 mm	CEM-I/B-V 32,5	Blanda	Vibrado	6-9 cm.

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN EHE					
MATERIAL	LOCALIZACIÓN	DESIGNACIÓN	NIVEL DE CONTROL	Cof. de ponderación	f _{yk} / f _{tdk} / f _{yk} / f _{tdk}
Cimentación	Muros	HA-25/B/40/10	Estadístico	1,50	1,50 / 1,60
HORMIGÓN	Pilares	HA-25/B/40/10	Estadístico	1,50	1,50 / 1,60
	Forjados, vigas y losas	HA-25/B/20/10	Estadístico	1,50	1,50 / 1,60
ACERO	Todo la estructura	B-500 S	Normal	1,15	1,15 / 1,60
EJECUCIÓN	Cimentación	Vibrado	Normal	1,50	1,50 / 1,60
	Muros	Vibrado	Normal	1,50	1,50 / 1,60
	Forjados, vigas y losas	Vibrado	Normal	1,50	1,50 / 1,60

DESIGNACIÓN DE AMBIENTES				
SITUACIÓN	AMBIENTE	RECUBRIMIENTO	RELACIÓN AGUA/CEMENTO	CONTENIDO MÍN. CEMENTO
INTERIOR	I	30 mm	0,65	250 kg/m ³
CIMENTACIÓN	IIa	35 mm (*)	0,60	275 kg/m ³
ESTERIOR PROTEGIDO	IIb	40 mm	0,65	300 kg/m ³
ESTERIOR INTemperie	IIa	35 mm	0,60	275 kg/m ³
ZONA COSTERA (<5 km COSTA)	IIa	45 mm	0,50	300 kg/m ³

FORJADO UNIDIRECCIONAL DE POLIESTIRENO EXPANDIDO		
CARGAS	S.I.M.	M.K.S.
PESO PROPIO:	2,45 kN/m ²	245 kg/m ²
CARGAS MUERTAS:	0,12 kN/m ²	120 kg/m ²
SOBRECARGA USU:	0,20 kN/m ²	200 kg/m ²
SOBREC. DE TAB.	0,10 kN/m ²	100 kg/m ²
CARGA TOTAL:	6,05 kN/m²	665 kg/m²

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Totale (cm)	Peso (kg)
Requisitos	1	Ø12	12	110	1320	39,8
	2	Ø10	2	300	780	4,8
	3	Ø6	2	150	240	0,8
	4	Ø12	21	480	10080	80,8
	5	Ø10	2	480	960	3,0
	6	Ø10	7	370	2590	16,0
	7	Ø10	7	140	980	6,3
	8	Ø8	14	140	1960	1,7
	9	Ø10	2	155	310	1,3
	10	Ø8	14	155	2170	6,3
	11	Ø10	12	180	2160	14,4
	12	Ø8	12	175	2100	8,3
	13	Ø10	12	230	2760	17,0
	14	Ø8	12	190	2280	9,2
	15	Ø10	12	170	2040	13,8
16	Ø12	1	400	400	5,4	
17	Ø12	1	170	170	1,5	
18	Ø12	1	140	140	1,5	
19	Ø10	7	140	980	6,0	
TOTAL					348,5	



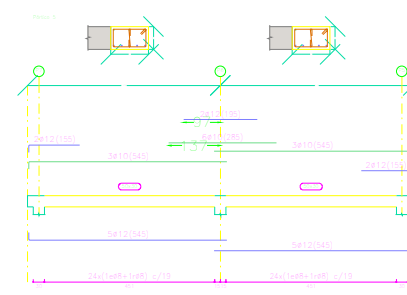
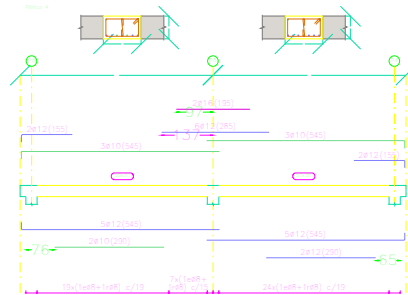
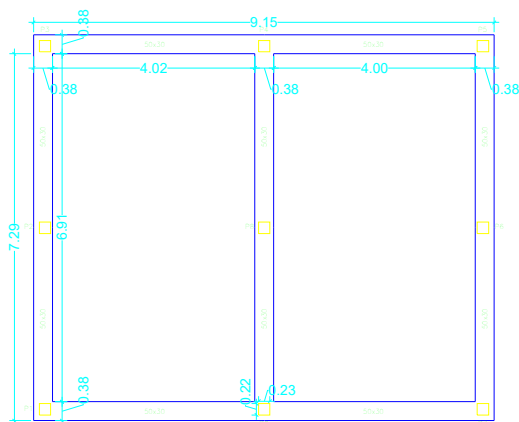
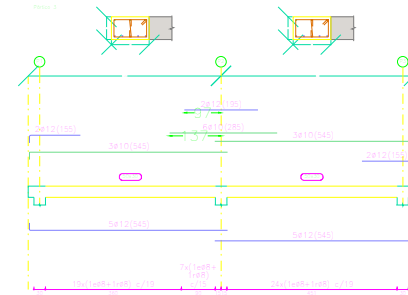
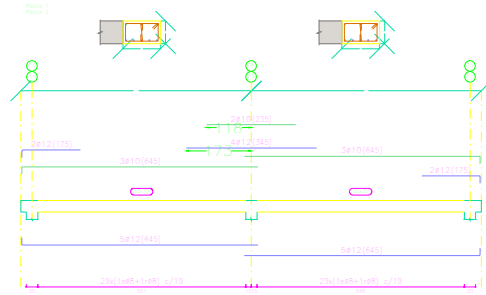
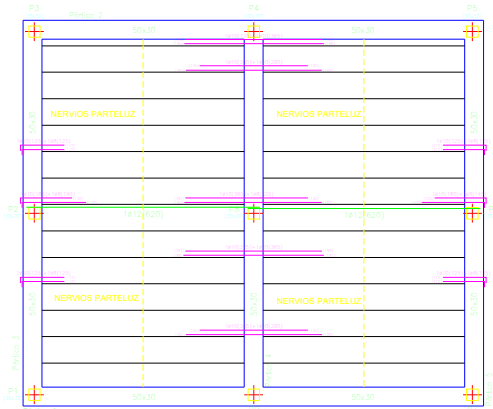
PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD DE
UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA

PETICIONARIO: UNIVERSIDADE DA CORUÑA
EMPLAZAMIENTO: PARCELA W21
SECTOR: IV, P.I. RÍO DO POZO, NARÓN

FECHA: JULIO 2021
ESCALA: 1/100

REFERENCIA: [Logo]
FIRMA: [Signature]
ALUMNO: ZACARIA CHAROUNI HALLOUMOU

SUSTITUYE A REPLANTEO Y PÓRTICOS PRIMERA PLANTA
PLANO EH03



ESPECIFICACIONES PARA HORMIGONES

TIPO DE HORMIGÓN	ARIDO A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA S/ UNE 7103	COMPACTACION	ASIENTO DE CONO ABRAMS
	Tipo de arido	Tamaño máximo				
CIMENTACIÓN	Arena	5 mm.	CEM-II/B-V 32.5	Blando	Vibrado	6-9 cm.
	Grava	40 mm.				
RESTO	Arena	5 mm.	CEM-II/B-V 32.5	Blando	Vibrado	6-9 cm.
	Grava	20 mm.				

RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS DE PROYECTO

HA-25	>= 16.70 N/mm2	A los 28 días	>=25 N/mm2
-------	----------------	---------------	------------

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN EHE

MATERIAL	LOCALIZACIÓN	DESIGNACIÓN	NIVEL DE CONTROL	Coef. de ponderación		
				%	kg	%
HORMIGÓN	Cimentación	HA-25/B/40/IIa	Estadístico	1,50		
	Muros	HA-25/B/40/IIa	Estadístico	1,50		
	Pilares	HA-25/B/20/IIa	Estadístico	1,50		
	Forjados, vigas y losos	HA-25/B/20/IIa	Estadístico	1,50		
ACERO	Todo la estructura	B-500 S	Normal		1,15	
	Cimentación	Vibrado	Normal		1,50	1,60
EJECUCION	Muros	Vibrado	Normal		1,50	1,60
	Pilares	Vibrado	Normal		1,50	1,60
	Forjados, vigas y losos	Vibrado	Normal		1,50	1,60

DESIGNACIÓN DE AMBIENTES

SITUACIÓN	AMBIENTE	RECUBRIMIENTO	RELACIÓN AGUA/CEMENTO	CONTENIDO MIN. CEMENTO
INTERIOR	I	30 mm	0.65	250 kg/m3
CIMENTACIÓN	IIa	35 mm (*)	0.60	275 kg/m3
	IIb	40 mm	0.55	300 kg/m3
EXTERIOR PROTEGIDO	IIa	35 mm	0.60	275 kg/m3
EXTERIOR INTERPERIE	IIa	35 mm	0.60	275 kg/m3
ZONA COSTERA (<5 Km COSTA)	IIa	45 mm	0.50	300 kg/m3

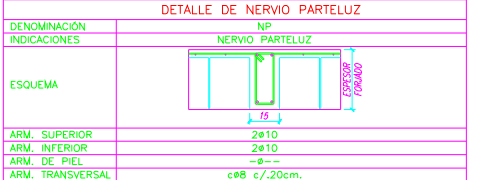
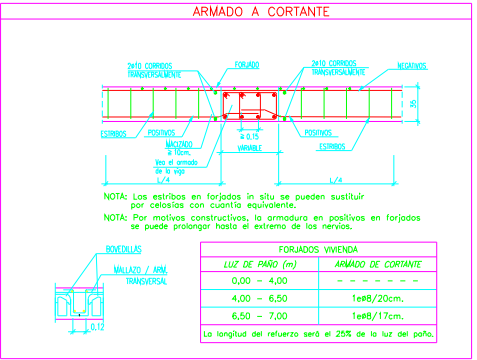
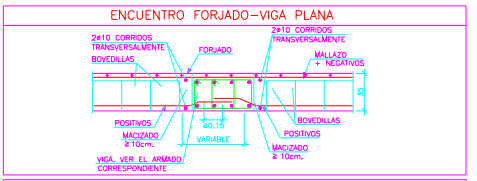
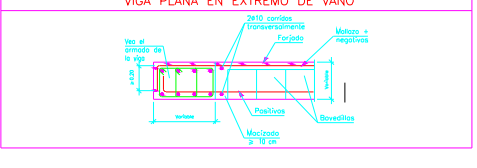
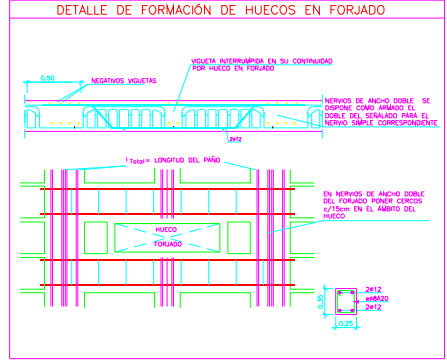
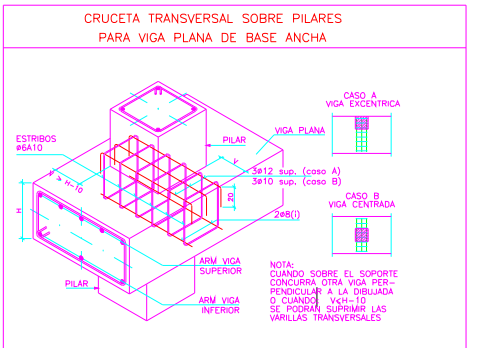
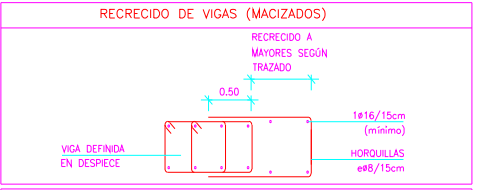
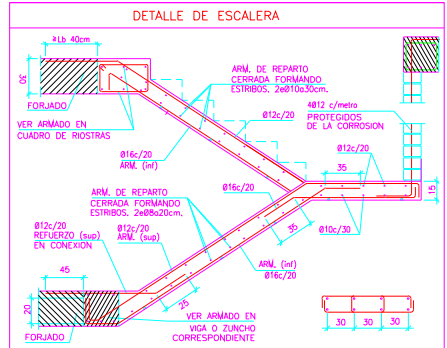
(*) EN CASO DE NO EXISTENCIA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA, SERÁ DE 70 mm.

FORJADO UNIDIRECCIONAL DE POLIESTIRENO EXPANDIDO

CARGAS	S.I.M.	M.K.S.	SECCIÓN TIPO DEL FORJADO		
PESO PROPIO:	2,45 kN/m ²	245 Kg/m ²			
CARGAS MUERTAS:	0,12 kN/m ²	120 Kg/m ²			
SOBRECARGA USO:	0,20 kN/m ²	200 Kg/m ²			
SOBREC. DE TAB.:	0,10 kN/m ²	100 Kg/m ²			
CARGA TOTAL:	6,65 kN/m ²	665 Kg/m ²			

NOTA: LOS MOMENTOS SON MAYORADOS Y POR METRO(en Kpm/m)

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (kg)	B 500 S, ys=1.15 (kg)
Replanteo	1	ø10	52	620	32240	198.8
	2	ø10	26	140	3640	22.4
	3	ø8	26	125	3250	12.8
	4	ø12	13	370	4810	42.7
	5	ø12	13	235	3055	27.1
Total+10%					334.2	
					ø8:	19.1
					ø10:	243.3
					ø12:	76.8
					Total:	334.2



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD DE
UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

PETICIONARIO
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

EMPLAZAMIENTO
PARCELA W21

SECTOR IV, P.I. RÍO DO POZO, NARÓN

FECHA
JULIO 2021

ESCALA 1/75

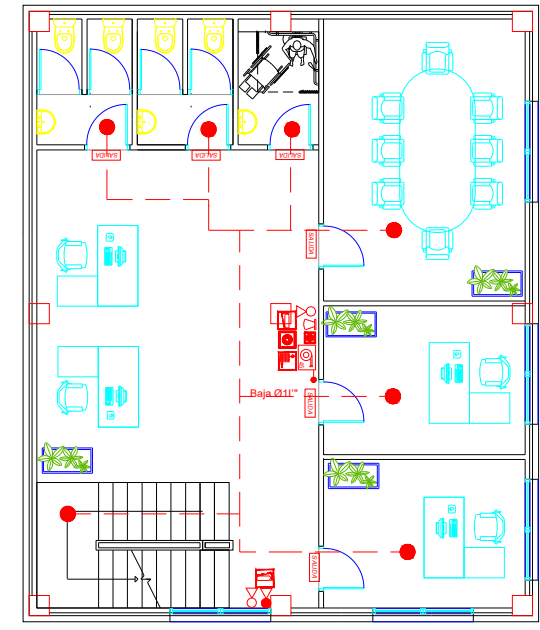
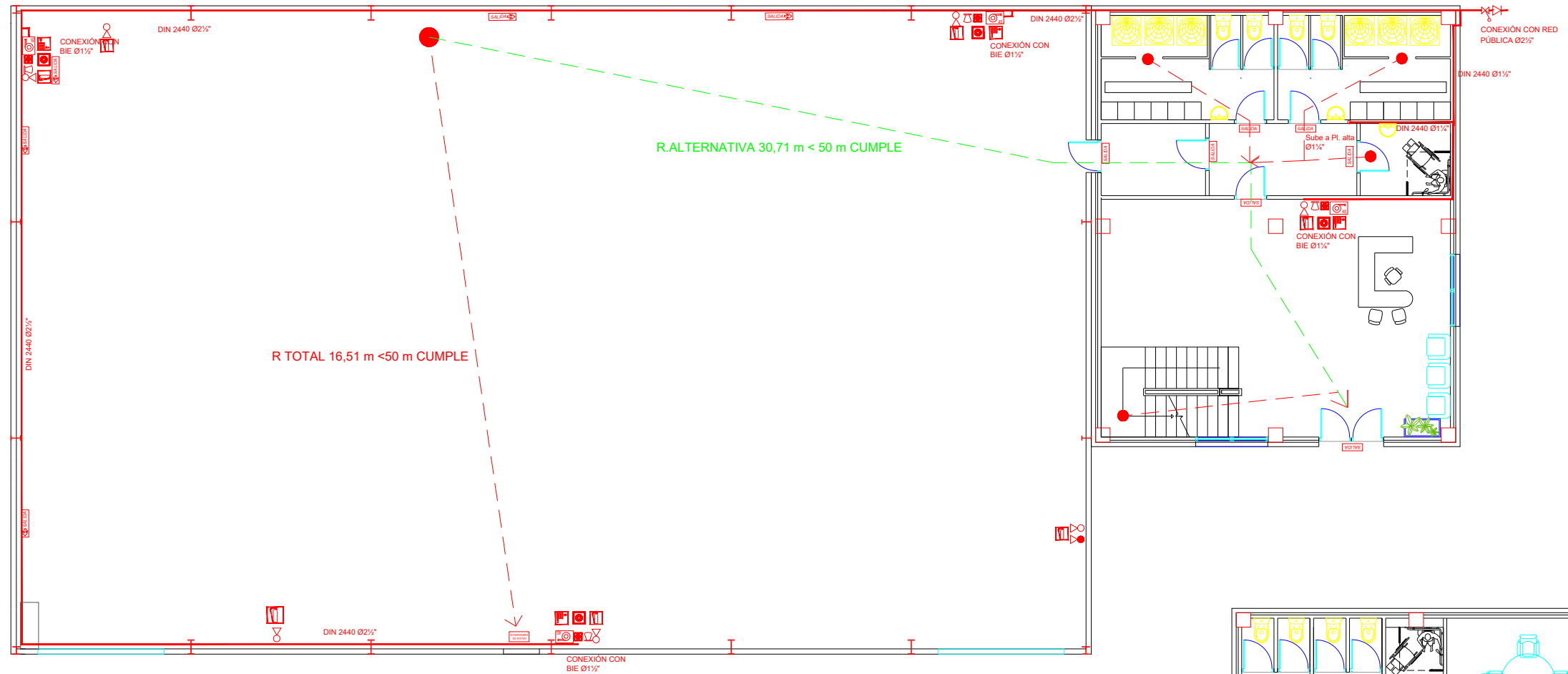
REFERENCIA

PLANO
EH04

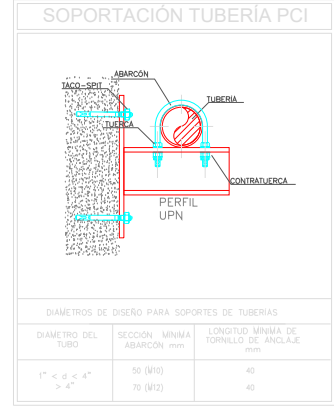
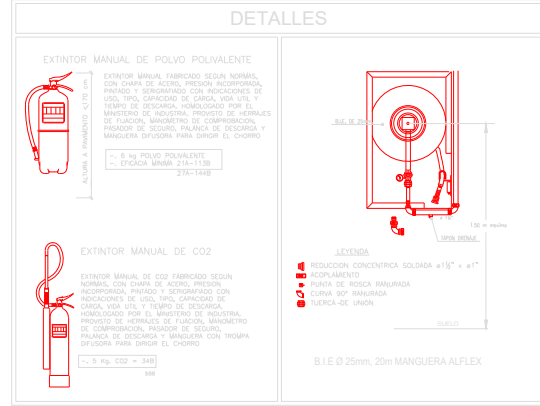
ALUMNO
ZACARIA CHAROUNI HALLOUMOU

FIRMA

SUSTITUYE A REPLANTEO Y PÓRTICOS
SEGUNDA PLANTA



PRIMERA PLANTA



CÁLCULOS

NOTA: LA RED PÚBLICA GARANTIZARÁ TANTO LA PRESIÓN COMO EL CAUDAL NECESARIO PARA LA INSTALACIÓN DE RED DE B.I.E.S, SIENDO LOS REQUERIMIENTOS MÍNIMOS POR B.I.E. LOS SIGUIENTES:
 CAUDAL = 200 l/min.
 PRESIÓN = 3,0 kg/cm² EN PUNTA DE LANZA.
 AUTONOMÍA = 60 min.
 SIMULTANEIDAD = 2 B.I.E. DE 845.

EN CASO DE NO PODER GARANTIZAR AMBOS SERÁ NECESARIO LA INSTALACIÓN DE UN GRUPO DE BOMBEO JED 24 m³ c.a. JUNTO CON UN ALJIBE DE CAPACIDAD 24 m³.

LEYENDA DE SEÑALIZACIÓN


SIMB.	DESCRIPCIÓN
	SEÑAL FOTOLUMINISCENTE CI DE SALIDA DE RECINTO
	SEÑAL FOTOLUMINISCENTE CI RECORRIDO HACIA SALIDA DE RECINTO
	SEÑAL FOTOLUMINISCENTE CI SALIDA ESCALERAS
	SEÑAL FOTOLUMINISCENTE CI RECORRIDO HACIA SALIDA DE EMERGENCIA
	SEÑAL FOTOLUMINISCENTE CI SALIDA DE EMERGENCIA
	SEÑAL FOTOLUMINISCENTE EXTINTOR
	SEÑAL FOTOLUMINISCENTE PULSADOR
	SEÑAL FOTOLUMINISCENTE BOCA DE INCENDIO

LEYENDA DE EXTINCIÓN


SIMB.	DESCRIPCIÓN
	BOCA DE INCENDIO Ø 25 mm
	EXTINTOR CO2
	EXTINTOR P.A. 8 Kg EFICACIA 21A-113B
	VALVULA DE RETENCIÓN
	VALVULA COMPUERTA DE HUSILLO
	HIDRANTE Ø 4" DE 3 BOCAS DE 70, 70 y 100 mm

LEYENDA DE DETECCIÓN

SIMB.	DESCRIPCIÓN
	PULSADOR DE ALARMA
	CAMPANA
	SIRENA EXTERIOR
	CENTRAL INCENDIOS
	RETENEDOR PUERTA



PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD DE
 UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA



PETICIONARIO
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

EMPLAZAMIENTO
PARCELA W21

SECTOR IV, P.I. RÍO DO POZO, NARÓN

FECHA
JULIO 2021

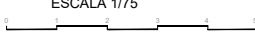
REFERENCIA

ALUMNO
ZACARIA CHAROUNI HALLOUMOU

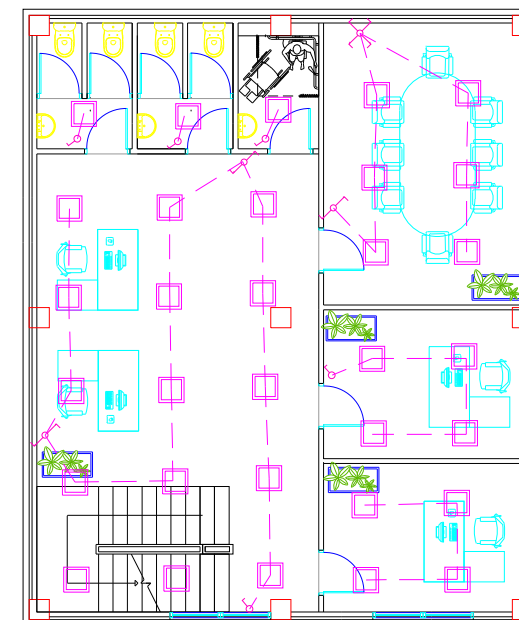
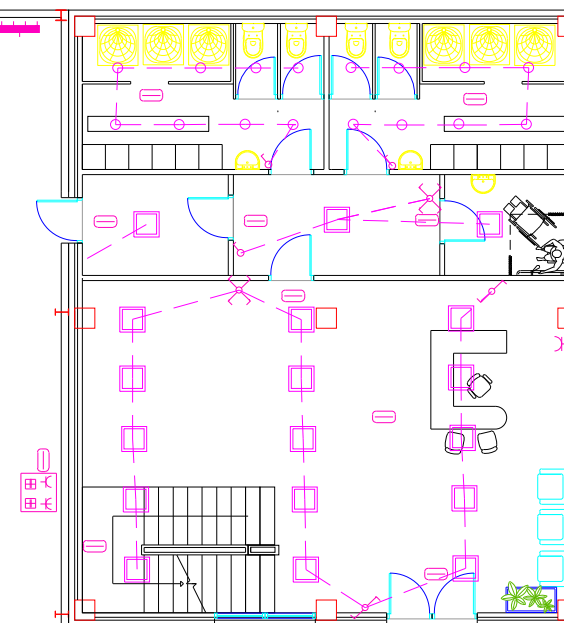
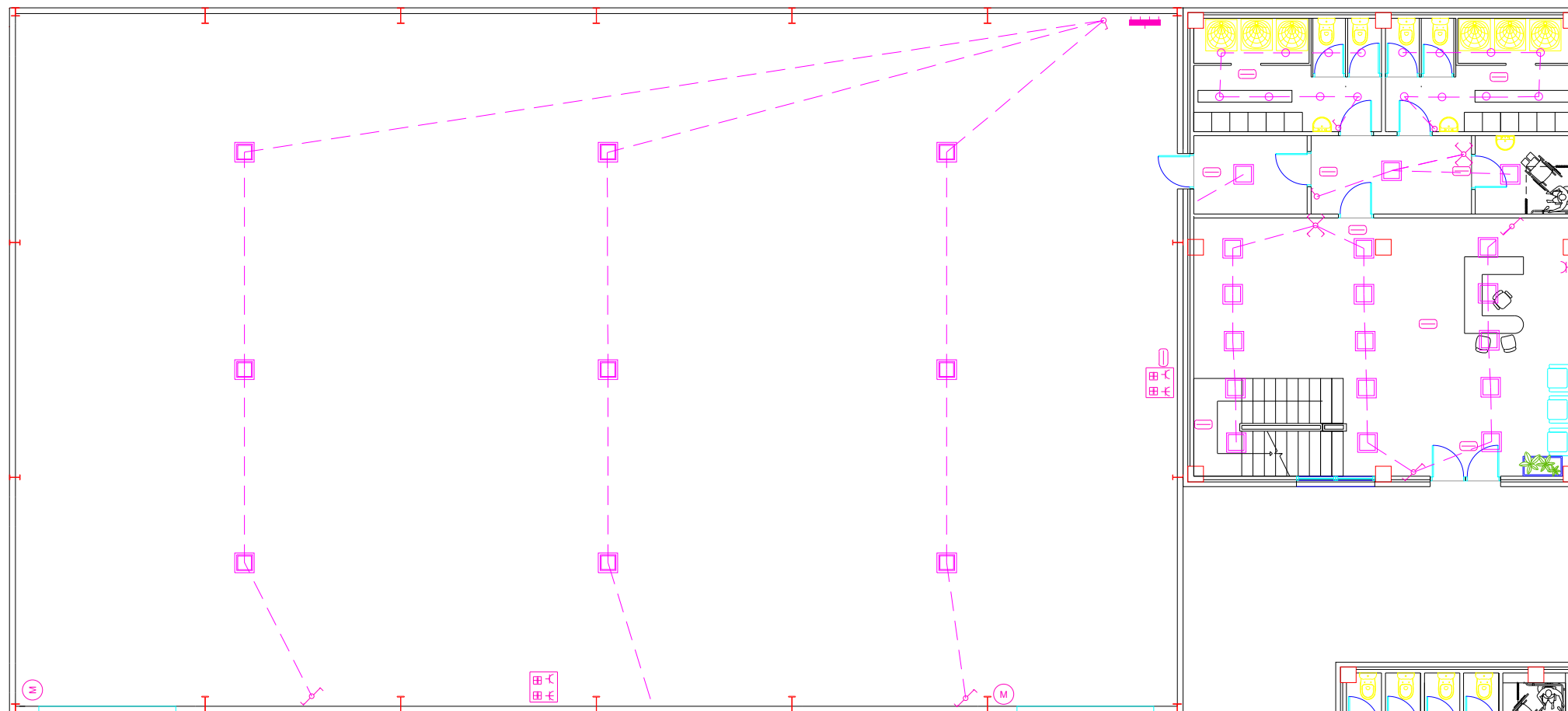
FIRMA

SUSTITUYE A
PCI

ESCALA 1/75



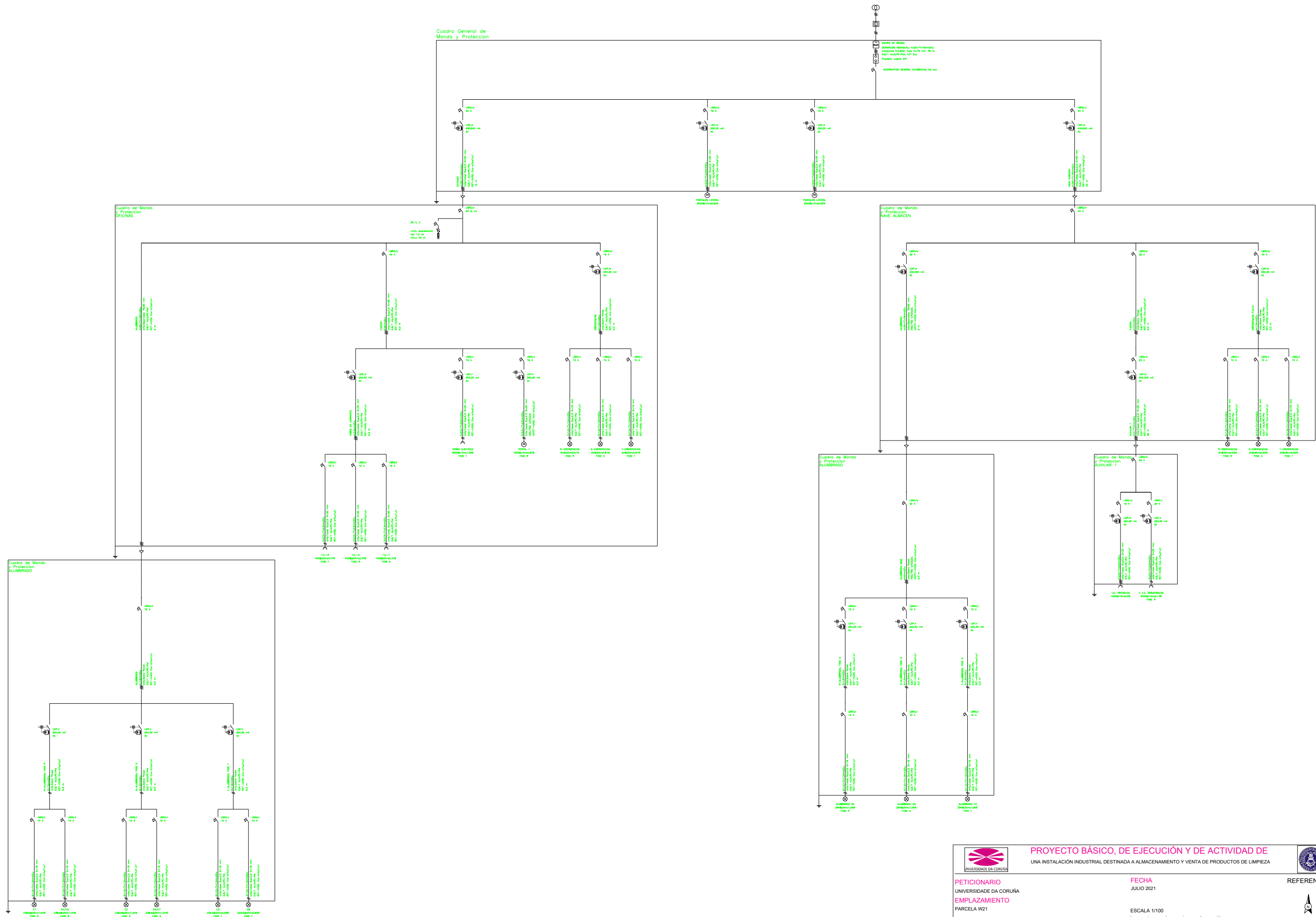
PLANO
101



LEYENDA INST. ELÉCTRICA ALUMBRADO	
	CAMPANA INDUSTRIAL GENSPACE 3 98 W
	LUMINARIA EMPOTRABLE FLEXPBLEND RECESSED 27 W
	DOWNLIGHT EMPOTRAR LED 9 W, MOD. ERCO QUINTESSENCE, O SIMILAR
	LUMINARIA DE EMERGENCIA 240 lm, MOD. DISANO 610 SAFETY, O SIMILAR
	LUMINARIA VIAL 150 W
	INTERRUPTOR UNIPOLAR
	INTERRUPTOR CONMUTADO
	INTERRUPTOR DE CRUZAMIENTO
	DETECTOR DE PRESENCIA

LEYENDA INST. ELÉCTRICA FUERZA	
	CUADRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPM)
	CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN (CGMP)
	BASE DE ENCHUFE DE USO GENERAL 16A
	MOTOR
	CUADRO DE TOMAS

	PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD DE UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA		
	PETICIONARIO UNIVERSIDADE DA CORUÑA EMPLAZAMIENTO PARCELA W21 SECTOR IV, P.I. RÍO DO POZO, NARÓN	FECHA JULIO 2021	
ALUMNO ZACARIA CHAROUNI HALLOUMOU	FIRMA 	ESCALA 1/75 	PLANO 102
		SUSTITUYE A INTALACIÓN ELÉCTRICA	



 PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD DE UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA		
PETICIONARIO UNIVERSIDADE DA CORUÑA	FECHA JULIO 2021	
EMPLAZAMIENTO PARCELA W21	REFERENCIA 	
SECTOR IV, P.I. RÍO DO POZO, NARÓN	ESCALA 1/100 	
ALUMNO ZACARIA CHAROUNI HALLOUMOU	FIRMA 	SUSTITUYE A ESQUEMA UNIFILAR
		PLANO 103



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

TRABAJO FIN DE GRADO

CURSO 2020/21

*PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE
ACTIVIDAD DE UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL
DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE
PRODUCTOS DE LIMPIEZA*

Grado en Ingeniería Mecánica

Documento 4

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 1.2 CIMENTACIONES Y PUESTA A TIERRA									
1.2.1	M3 HOR. LIMP. HM-20/P/40/ IIa CEN. V. GRÚA M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grua, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE.								
	Total cantidades alzadas						14,56		
							14,56	106,95	1.557,19
1.2.2	M3 HORM. HA-25/B/40/ IIa ZAP. V. BOMBA M3. Hormigón armado HA-25/B/40/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm., consistencia blanda, elaborado en central, en relleno de zapatas de cimentación, i/armadura B-500 S, vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.								
	Total cantidades alzadas						14,56		
							14,56	176,96	2.576,54
1.2.4	MI TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA MI. Toma de tierra a estructura en terreno calizo ó de rocas eruptivas para edificios, con cable de cobre desnudo de 1x35 m2 electrodos cobrizados de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud con conexión mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18								
	Toma de tierra	1	127,78				127,78		
							127,78	9,08	1.160,24
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2 CIMENTACIONES Y PUESTA A.....									5.293,97
SUBCAPÍTULO 1.3 SANEAMIENTO HORIZONTAL									
1.3.1	Ud ARQUETA PIE BAJANTE PREFAB. HORM.50x50 cm Suministro y montaje de arqueta a pie de bajante enterrada, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, prefabricada de hormigón armado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente terminada, conexionada y probada, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.								
	Arquetas	4					4,00		
							4,00	128,62	514,48
1.3.2	Ud ARQUETA PASO PREFAB. HORM. 60x60 cm Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, prefabricada de hormigón armado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso excavación manual y relleno del trasdós con material granular, conexiones de conducciones y remates. Totalmente terminada, conexionada y probada.								
	Arquetas	1					1,00		
							1,00	155,05	155,05
1.3.3	Ud ARQUETA SIFÓNICA PREFABR. HORM. 50x50 cm Arquetas	17					17,00		
							17,00	117,63	1.999,71
1.3.4	Ud POZO DE REGISTRO D=1 m, H=1,5 m Suministro y montaje de pozo de registro compuesto por elementos prefabricados de hormigón en masa y fábrica de ladrillo cerámico perforado, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,5 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 de Ø 8 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 dispuesto en la cara superior de la solera; cono asimétrico para brocal de pozo, prefabricado de hormigón en masa, con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm², con cierre de marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, carga de rotura 125 kN, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios. Incluso anillado superior, relleno perimetral con hormigón en masa HM-10/B/20/I del trasdós del pozo, p/p de material para conexiones y remates, formación de canal en el fondo del pozo, junta expansiva para sellado de juntas, recibido de pates, recibido de marco y ajuste entre tapa y marco con material elastómero. Totalmente terminado, conexionado y probado, sin incluir la excavación.								
	Red de pluviales	1					1,00		

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							2,00	476,85	953,70
1.3.5	m COLECTOR ENTERRADO PVC LISO D=110 mm								
	<p>Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente colocado, conexionado y probado.</p>								
	RED DE PLUVIALES								
	Colector	1	5,89			5,89			
	Colector	1	10,40			10,40			
	Colector	1	5,87			5,87			
	Colector	1	10,42			10,42			
	Colector	1	15,62			15,62			
	RED DE RESIDUALES								
	Colector	1	13,75			13,75			
	Colector	1	3,29			3,29			
	Colector	1	7,08			7,08			
	Colector	1	2,42			2,42			
	Colector	1	1,47			1,47			
	Colector	1	9,53			9,53			
	Colector	1	2,57			2,57			
	Colector	1	6,53			6,53			
	Colector	1	1,09			1,09			
	Colector	1	3,39			3,39			
	Colector	1	2,53			2,53			
							101,85	28,24	2.876,24
1.3.6	m COLECTOR ENTERRADO PVC LISO D=125 mm								
	<p>Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 125 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente colocado, conexionado y probado.</p>								
	RED DE RESIDUALES								
	Colector	1	2,91			2,91			
	Colector	1	6,36			6,36			
	Colector	1	1,96			1,96			
							11,23	29,15	327,35
1.3.7	m COLECTOR ENTERRADO PVC LISO D=160 mm								
	<p>Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente colocado, conexionado y probado.</p>								
	RED DE PLUVIALES								
	Colector	1	1,98			1,98			
							1,98	31,52	62,41
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.3 SANEAMIENTO HORIZONTAL									6.888,94

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 1.4 ESTRUCTURA									
1.4.1	M2 FORJADO.IN SITU. 30+5, B. PORESP.								
	M2. Forjado in situ intereje 70 cm, nervio 12 cm, de 30+5 cm de canto. formado por bovedilla po-rexpan y capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-25/B/20/ Ila , con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central, con p.p. de zunchos, i/armadura con acero B-500 S en refuerzo de zona de negativos ,conectores y mallazo, encofrado y desencofrado, totalmente terminado según EHE.								
	Total cantidades alzadas						180,28		
							180,28	45,18	8.145,05
1.4.2	M3 H. A. HA-25/B/20/Ila E. MAD. LOSAS INCL.								
	M3. Hormigón armado HA-25/B/20/ Ila , con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central, en losas inclinadas, i/p.p. de armadura con acero B-500S y encofrado de madera, desencofrado, vertido con pluma-grua, vibrado y colocado según EHE.								
	Total cantidades alzadas						2,00		
							2,00	373,83	747,66
1.4.3	M3 H. A. HA-25/B/20/Ila MURO 2C. V. MET.								
	M3. Hormigón armado HA-25/B/20/ Ila , con tamaño máximo del árido de 20 mm., consistencia blanda, elaborado en central en relleno de muros, incluso armadura B-500 S (45 Kg/m3), encofrado y desencofrado con panel metálico a dos caras, vertido por medio de camión bomba, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.								
	MURETE	1	18,00	0,15			2,70		
		1	6,00	0,15			0,90		
		2	6,05	0,15			1,82		
		2	3,77	0,15			1,13		
		2	4,53	0,15			1,36		
		2	4,77	0,15			1,43		
		2	12,61	0,15			3,78		
							13,12	328,32	4.307,56
1.4.4	M3 H. A. HA-25/P/20/Ila E. METAL. PILAR								
	M3. Hormigón armado HA-25/B/20/ Ila, con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en obra, en pilares de 30x30 cm. i/p.p. de armadura con acero B-500S en cuantía y encofrado metálico, vertido con pluma grua, vibrado y colocado según EHE-08.								
	Total cantidades alzadas						3,00		
							3,00	416,06	1.248,18
1.4.5	Kg ACERO S-275 EN ESTRUCTURAS								
	Kg. Acero laminado S-275, en perfiles para porticos i/p.p. despuntes,chorreado a SA 2.1/2 y dos manos de imprimación, totalmente montado, según NTE-EAS/EAV y CTE DB-SE. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.								
	Total cantidades alzadas						789,00		
							789,00	1,51	1.191,39
1.4.6	Kg PIN. INTUMESCENTE S/ESTRUCT. 15 MIN.								
	Kg. Pintura intumescente de resinas de polimerización especial de Procolor o similar sobre estructura metálica con un espesor mínimo de 400 micras, i/limpieza y capa antioxidante, con una resistencia al fuego mínima de 15 minutos (precio por kilo de perfil).								
	Total cantidades alzadas						789,00		
							789,00	0,42	331,38
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.4 ESTRUCTURA.....									15.971,22

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 1.5 SOLERAS									
1.5.1	M2 SOLERA HA-25 #150*150*8 15 CM.+PVC M2. Solera de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm2., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*8 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.Incluso lamina de PVC. Según EHE.						120,00		
	Total cantidades alzadas						120,00	25,46	3.055,20
1.5.2	M2 ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=30 cm. M2. Encachado de piedra caliza 40/80 de 30 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.						120,00		
	Total cantidades alzadas						120,00	5,33	639,60
1.5.3	M2 ENCACHADO ZAHORRA e=15 cm. M2. Encachado de zahorra de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.						120,00		
	Total cantidades alzadas						120,00	4,24	508,80
1.5.4	M2 CAPA DE ARENA e=5 cm. M2. Cama de arena de 5 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido						120,00		
	Total cantidades alzadas						120,00	2,47	296,40
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.5 SOLERAS									4.500,00
SUBCAPÍTULO 1.6 CERRAMIENTOS									
1.6.1	M2 CERRAMIENTO MULTIPANEL ALUMINIO M2. Cerramiento Multipanel formado por paneles de aluminio tipo ALUCOBOND o similar, de módulos hasta 1000 mm y largo a medida, con acabado especial para intemperie, fijado mediante piezas especiales, incluso replanteo, aplomado, recibido de cercos, colocación de canalizaciones, recibido de cajas, elementos de remate, piezas especiales y limpieza.						224,00		
	Total cantidades alzadas						224,00	106,98	23.963,52
1.6.2	M2 CHAPADO PIZARRA COLOR 60X30X1,5 M2. Chapado de pizarra de color, de 60x30x1,5 cm., recibido con cola flexible para exteriores según UNE-EN 998-2, i/rejuntado, limpieza y p.p. de costes indirectos, según NTE-RPC-8.						224,00		
	Total cantidades alzadas						224,00	45,71	10.239,04
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.6 CERRAMIENTOS									34.202,56

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 1.7 CUBIERTAS									
1.7.1	M2 CUBIERTA PLANA TRANSITABLE								
	Cubierta invertida transitable constituida por: imprimación asfáltica con Curidan, mínimo 0.3 - 0.4 por capa Kg/m ² ; lámina asfáltica de betún modificado con elastómeros (SBS), Glasdan 30 P Elast., totalmente adherida al soporte con soplete; lámina asfáltica de betún modificado con elastómeros (SBS), Esterdan 30 P Elast., totalmente adherida a la anterior con soplete, sin coincidir juntas; capa antipunzonante geotextil de 150, ±5% g/m ² de fibra corta de poliéster no tejido, Danofelt PY 150; aislamiento térmico de poliestireno extruido de 50 mm, Danopren, ; capa antipunzonante geotextil de 200, ±5% g/m ² de fibra corta de poliéster no tejido, Danofelt PY 200. Lista para solar con pavimento a elegir. Cumple la norma UNE 104-402/96, según membrana PA-8.								
	Total cantidades alzadas						10,00		
							10,00	43,18	431,80
1.7.2	M2 CUBIERTA PLANA NO TRANSITABLE								
	Cubierta invertida no transitable constituida por: imprimación asfáltica con Curidan, mínimo 0.3 - 0.4 por capa Kg/m ² ; lámina asfáltica de betún modificado con elastómeros (SBS) Glasdan 30 P Elast., en posición flotante respecto al soporte salvo en perímetro y puntos singulares; lámina asfáltica de betún modificado con elastómeros (SBS), Esterdan 30 P Elast., totalmente adherida a la anterior con soplete, sin coincidir juntas; capa antipunzonante geotextil de 150, ±5% g/m ² de fibra corta de poliéster no tejido, Danofelt PY 150; aislamiento térmico de poliestireno extruido de 50 mm, Danopren, ; capa antipunzonante geotextil de 200, ±5% g/m ² de fibra corta de poliéster no tejido, Danofelt PY 200. Lista para extender capa de grava suelta (mínimo 5 cm.). Cumple la norma UNE 104-402/96, según membrana PA-8								
	Total cantidades alzadas						120,00		
							120,00	42,57	5.108,40
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.7 CUBIERTAS									5.540,20
SUBCAPÍTULO 1.8 ALBAÑILERIA									
1.8.1	M2 FÁB. LADRILLO 1/2 p. HUECO DOBLE								
	M2. Fábrica de 1/2 pie de espesor de ladrillo hueco doble de 25x12x8 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, para posterior terminación, i/p.p. de replanteo, aplomado y nivelación según CTE/ DB-SE-F.								
	Total cantidades alzadas						360,00		
							360,00	19,43	6.994,80
1.8.2	M2 TABICÓN LADRILLO H/D 25x12x8 cm.								
	M2. Tabique de ladrillo hueco doble 25x12x8 cm. recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/ replanteo, roturas, humedecido de las piezas y limpieza.								
	Total cantidades alzadas						740,00		
							740,00	22,04	16.309,60
1.8.3	M2 RECRECIDO 5/10 CM. MORTERO m 2,5								
	M2. Recrecido en armarios formado por cascotes y mortero de cemento y arena de río M 2,5 según UNE-EN 998-2, de 5/10 cm. de espesor, maestreado.								
	Total cantidades alzadas						350,00		
							350,00	9,24	3.234,00
1.8.4	M2 AYUDAS ALBAÑILERÍA SUPER. NAVES								
	Ud. Ayuda, por m ² . construido en nave (industrial, almacén..etc), de cualquier trabajo de albañilería necesario para la correcta ejecución y montaje de las instalaciones de electricidad, fontanería, calefacción (o climatización) y especiales, i/porcentaje estimado para consumo de pequeño material y empleo de medios auxiliares.								
	Total cantidades alzadas						700,00		
							700,00	4,06	2.842,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.8 ALBAÑILERIA.....									29.380,40

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

SUBCAPÍTULO 1.9 AISLAMIENTOS Y REVESTIMIENTOS

1.9.1 M2 PROYECTADO DE YESO A MÁQUINA

M2. Proyectado de yeso a maquina, de 15 mm. de espesor, maestreado sobre superficies horizontales y/o verticales, con maestras intermedias separadas 1,20 metros alineadas con cuerda, i/formación de rincones, aristas y otros remates, guardavivos de chapa galvanizada o PVC, limpieza posterior de tajos y p.p. de costes indirectos, s/NTE/RPG-8 y 9.

Total cantidades alzadas 504,00
504,00 7,47 3.764,88

1.9.2 M2 ENFOSCADO M 15 VERTICAL

M2. Enfoscado de 20 mm. de espesor, en superficies verticales, con acabado rugoso dejado por el paso de regla, para posterior aplicación de alicatado, revestimiento o revoco, i/medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje, así como distribución de material en tajo y p.p. de costes indirectos.

Total cantidades alzadas 504,00
504,00 11,22 5.654,88

1.9.3 M2 ENFOSC. MAESTR. FRAT. M 15 VERT.

M2. Enfoscado maestreado y fratasado, de 20 mm. de espesor en toda su superficie, con mortero de cemento y arena de río M 15 según UNE-EN 998-2, sobre paramentos verticales, con maestras cada metro, i/preparación y humedecido de soporte, limpieza, medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje homologado, así como distribución de material en tajos y p.p. de costes indirectos.

Cerramiento C3	2	6,00	1,38	16,56		
Pizarra	1	39,00		39,00		
	1	44,50		44,50		
	1	68,25		68,25		
	1	65,75		65,75		
					234,06	12,66
						2.963,20

1.9.4 M2 AISLAM. CÁMARAS WALLMATE CW 40 mm

M2. Aislamiento de camara de aire con placa rígida de poliestireno extruido WALLMATE CW de 40 mm. de espesor, perfectamente colocado.

Total cantidades alzadas 504,00
504,00 12,37 6.234,48

TOTAL SUBCAPÍTULO 1.9 AISLAMIENTOS Y 18.617,44

SUBCAPÍTULO 1.10 ALICATADOS

1.10.1 M2 ALIC. AZ. 1ª<40X40 ENF+COLA S. PREFIX

M2. Alicatado azulejo 1ª, hasta 40x40 cm, recibido con cemento cola SUPER PREFIX blanco o gris de COPSA, sobre enfoscado previo de paramento fratasado con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, rejuntado con mortero decorativo PRECERAM 100 de COPSA, i/ piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado con lechada de cemento blanco, limpieza y p.p de costes indirectos, s/NTE-RPA-3.

Total cantidades alzadas 504,00
504,00 30,24 15.240,96

TOTAL SUBCAPÍTULO 1.10 ALICATADOS 15.240,96

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 1.11 PAVIMENTOS Y FALSOS TECHOS									
1.11.1	M2 FAL. TEC. ESCAY. DESM. 60X60 OCULTO								
	M2. Falso techo tipo desmontable de placas de escayola Yesyforma con panel tipo Marbella de 60x60 cm. sobre perflería oculta (sistema oculto), incluso p.p. de perflería semi-oculta, perfil angular para remates y accesorios de fijación, todo ello instalado, i/cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTP.								
	Total cantidades alzadas						240,00		
							240,00	18,80	4.512,00
1.11.2	M2 F. T. ROCKFON ARTIC 559-600x600x15								
	M2. Falso techo acústico y resistente al 100% de humedad relativa de placas de lana de roca ROCKFON, modelo ARTIC 559 de 600x600x15 mm. y canto recto, en color blanco, instalado sobre perflería vista MOVITEC, serie 24 lacada en blanco MOVINORD, incluso parte proporcional de remates y elementos de suspensión y fijación, y cualquier tipo de medio auxiliar, completamente instalado, s/NTE-RTP-19.								
	PLANTA BAJA								
	Instalaciones	1	9,76				9,76		
	Servidor	1	5,27				5,27		
							15,03	18,48	277,75
1.11.3	M2 TECHO MODULAR PLADUR TR-12,5 60x60								
	M2. Falso techo registrable formado por placas de yeso PLADUR revestidas con vinilo blanco de 12,5 mm. de espesor, según U.N.E. 102-023, (PLADUR TR 12,5 mm.), en placas de 60x60 cm. colocadas sobre una perflería vista de acero galvanizado, lacado en su cara vista, formada por perfiles primarios, secundarios, perfil angular de remates, piezas de cuelgue, y elementos de suspensión y fijación, así como p.p. de andamiaje y elementos de remate, según NTE-RTP.								
	PLANTA BAJA								
	Vestuario masculino	1	69,00				69,00		
	Ropa de aguas	1	6,77				6,77		
	Vestuario femenino	1	21,48				21,48		
	Aseo masculino	1	8,91				8,91		
	Aseo femenino	1	5,85				5,85		
	Aseo 1	1	4,50				4,50		
		1	3,74				3,74		
	PLANTA ALTA								
	Aseo 2	1	3,89				3,89		
		1	4,25				4,25		
	Aseo 3	1	3,89				3,89		
		1	4,25				4,25		
	Aseo masculino	1	6,16				6,16		
	Aseo femenino	1	5,96				5,96		
							148,65	17,00	2.527,05
1.11.4	M2 SOLADO GRES PRENSADO								
	M2. Solado de baldosa de gres prensado sin pulir, recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 7 cm., rejuntado y limpieza S/NTE-RSB-7.								
	Total cantidades alzadas						240,00		
							240,00	43,86	10.526,40
1.11.5	M2 SOLADO GRES ANTIDESLIZANTE 31x31								
	M2. Solado de baldosa de gres antideslizante 31x31 cm., recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 7 cm., rejuntado y limpieza, s/NTE-RSB-7.								
	Total cantidades alzadas						240,00		
							240,00	36,43	8.743,20
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.11 PAVIMENTOS Y FALSOS TECHOS .									26.586,40

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
SUBCAPÍTULO 1.12 PINTURAS										
1.12.1	M2 PINTURA PLÁSTICA COLOR M2. Pintura plástica color lisa PROCOLOR mix o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, lijado y emplastecido.									
	Total cantidades alzadas						504,00			
							504,00	7,64	3.850,56	
1.12.2	M2 PINTURA PLÁSTICA PARA FACHADA M2. Pintura acrílica plástica PROCOTEX o similar aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, color dos manos.									
	Total cantidades alzadas						224,00			
							224,00	5,22	1.169,28	
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.12 PINTURAS.....									5.019,84	
SUBCAPÍTULO 1.13 CARPINTERIA DE MADERA										
1.13.1	M2 MAMPARA PUERTA MODULO K M2. Suministro e instalación de tabique desmontable M 92 de perfilera oculta, módulo K: de puerta, modulación estándar de 906 mm, con montante ciego. Espesor total de 80 mm. Formado por estructura interior y exterior de acero galvanizado Sendzimir, calidad según norma europea EN 10.142-A1:1994.(DX51D+Z). Elementos metálicos vistos con tratamiento previo de desengrase y aplicación electrostática de polvo poliéster o epoxi, polimerizado en horno a 200°C, con un espesor de la capa de pintura de 50 micras y tolerancias en color según DIN 5033. Paneles de aglomerado de 13 mm canteados con P.V.C. de 2 mm, revestidos de lámina de vinilo de 0,3 mm. Aislamiento interior de lana mineral de 50 mm de espesor y 30/40 Kg/m3 de densidad. Las entrecalles que forman la modulación llevarán embutida una lambeta de P.V.C., de 10 mm de ancho. Hoja de puerta de aglomerado macizo de 830 X 2.040 X 40 mm, revestida con lámina de vinilo de 0,3 mm y canteada con P.V.C. de 2 mm. Herraje tipo pomo "Meroni" con cerradura. Reinstalación e intercambiabilidad de los módulos según CERFF. Resistencia de la bisagra 60.000 ciclos según CERFF. Sistema de aseguramiento de la calidad UNE EN ISO 9002 certificado por AENOR. Incluidos todos los elementos necesarios para su instalación.									
	Total cantidades alzadas						8,00			
							8,00	139,17	1.113,36	
1.13.2	M2 MAMPARA PUERTA DOBLE MODULO S M2. Suministro e instalación de tabique desmontable M 92 de perfilera oculta, módulo S: de puerta doble ciega, con montante ciego, modulación estándar de 1.742 mm. Espesor total de 80 mm. Formado por estructura interior y exterior de acero galvanizado Sendzimir, calidad según norma europea EN 10.142-A1:1994.(DX51D+Z). Elementos metálicos vistos con tratamiento previo de desengrase y aplicación electrostática de polvo poliéster o epoxi, polimerizado en horno a 200°C, con un espesor de la capa de pintura de 50 micras y tolerancias en color según DIN 5033. Paneles de aglomerado de 13 mm canteados con P.V.C. de 2 mm, revestidos de lámina de vinilo de 0,3 mm. Aislamiento interior de lana mineral de 50 mm de espesor y 30/40 Kg/m3 de densidad. Las entrecalles que forman la modulación llevarán embutida una lambeta de P.V.C., de 10 mm de ancho.. Hojas de puerta de aglomerado macizo de 830 X 2.040 X 40 mm, revestidas con lámina de vinilo de 0,3 mm y canteadas con P.V.C. de 2 mm. Herraje tipo pomo "Meroni" con cerradura. Reinstalación e intercambiabilidad de los módulos según CERFF. Resistencia de la bisagra 60.000 ciclos según CERFF. Sistema de aseguramiento de la calidad UNE EN ISO 9002 certificado por AENOR. Incluidos todos los elementos necesarios para su instalación.									
	M1	1	1,50				2,60		3,90	
	M18	1	1,50				2,60		3,90	
							7,80	150,87	1.176,79	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.13.3	<p>M2 MAMPARA CIEGA COMPARTIMENTACION MODULO A</p> <p>M2. Suministro e instalación de tabique desmontable M 92, de perfilera oculta, módulo A: ciego en su totalidad, modulación estándar de 1.200 mm. Espesor total de 80 mm. Formado por estructura interior y exterior de acero galvanizado Sendzimir, calidad según norma europea EN 10.142-A1:1994 (DX51D+Z). Elementos metálicos vistos con tratamiento previo de desengrase y aplicación electrostática de polvo poliéster o epoxi, polimerizado en horno a 200°C, con espesor total de la capa de pintura de 50 micras y tolerancias en color según DIN 5033. Aislamiento interior de lana mineral de 50 mm de espesor y 30/40 Kg/m3 de densidad. Paneles de aglomerado de 13 mm canteados con P.V.C. de 2 mm, revestidos de lámina de vinilo de 0,3 mm. Las entrecalles que forman la modulación llevarán embutida una lambeta de P.V.C., de 10 mm de ancho. Aislamiento acústico: 41,3 dB, según norma UNE 74040. Reinstalación e intercambiabilidad de los módulos. Sistema de aseguramiento de la calidad UNE EN ISO 9002 certificado por AENOR. Incluidos todos los elementos necesarios para su instalación</p>								
	Total cantidades alzadas						20,00		
							20,00	122,48	2.449,60
1.13.4	<p>M2 MAMPARA ACRISTALADA COMPARTIMENTACION MODULO D</p> <p>M2. Suministro e instalación de tabique desmontable M 92 de perfilera oculta, módulo D: vidriero en su totalidad con doble vidrio. Modulación estándar de 1.200 mm. Espesor total de 80 mm. Formado por estructura interior y exterior de acero galvanizado Sendzimir, calidad según norma europea EN 10.142-A1:1994.(DX51D+Z). Elementos metálicos vistos con tratamiento previo de desengrase y aplicación electrostática de polvo poliéster o epoxi, polimerizado en horno a 200°C, con un espesor de la capa de pintura de 50 micras y tolerancias en color según DIN 5033. Vidrios de 4 a 6 mm de espesor. Espacio libre entre vidrios de 52 mm. Desmontabilidad de los vidrios independiente de la estructura por medio de junquillos de acero perimetrales. Reinstalación e intercambiabilidad de los módulos. Sistema de aseguramiento de la calidad UNE EN ISO 9002 certificado por AENOR. Incluidos todos los elementos necesarios para su instalación. Suministrado e instalado por distribuidor autorizado por el fabricante</p>								
	M15	1	1,10		2,60	2,86			
	M16	1	1,10		2,60	2,86			
	M17	1	4,05		2,60	10,53			
	M18	1	3,45		2,60	8,97			
							25,22	181,76	4.583,99
1.13.5	<p>M2 PUERTA PASO LISA ROBLE</p> <p>M2. Puerta paso hoja lisa chapada roble, canteada de 35 mm. de grueso, y cerco de 7x3,5 cm. en roble, fijada sobre precerco de pino de 7x3,5 cm., con tapajuntas de 7x1,5 cm.en roble, para barnizar en su color, i/herrajes de colgar y de seguridad latonados.</p>								
	PUERTAS								
	P1	1	1,50		2,10	3,15			
	P2	14	0,90		2,10	26,46			
							29,61	167,74	4.966,78
1.13.6	<p>M2 PUERTA VIDRIERA LISA ROBLE</p> <p>M2. Puerta de paso vidriera con hoja lisa formada por tablero rechapado de madera de Roble, rebajado y con moldura, de medidas 2030 x 725 / 625 x 35 mm. Precerco en madera de pino de 90x35 mm, cerco visto de 90x30 mm rechapado de madera de roble y tapajuntas de 70x10 rechapado igualmente. Con 4 pernios de latón, resbalón de petaca Tesa modelo 2005 ó similar y manivela con placa. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.</p>								
	P3	1	1,50		2,10	3,15			
							3,15	158,19	498,30
1.13.7	<p>M2 MAMPARAS DE TRESPA</p> <p>M2. Módulos compuestos por puertas fabricadas con tablero de fibras fenólicas de 13 mm de espesor con altura de 200 cm y levantadas 10 cm del suelo, con divisiones en mismo material, en distintos colores, al igual que los herrajes y accesorios que son de nylon reforzados con acero. Totalmente instalado según planos de carpintería.</p>								
	Total cantidades alzadas						5,00		
							5,00	250,81	1.254,05

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Planta Primera	1				1,00			
							1,00	869,88	869,88
1.17.1.5	Ud SUBCUADRO PLANTA								
	Subcuadro de planta formado por un cuadro doble aislamiento o armario metálico de empotrar o superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección; 6 interruptores diferenciales de 25A/2p/30mA, 1 PIA de 32A (III+N), 1 PIA de 20A (III+N), 1 PIA de 16A (III+N), 9 PIAs de 16A (I+N), 3 PIAs de 10A (I+N); totalmente cableado, conexionado y rotulado.								
	Planta primera	1				1,00			
							1,00	1.851,95	1.851,95
1.17.1.6	m CIRC. INTERIOR 4x4 + TT 4 mm² Cu								
	Ml. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares libres de halogenos del tipo AFUMEX ES07Z1-K (AS) para una tensión nominal de 450/750 V y sección 4x2,5 mm ² , en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido conductor de toma de tierra de de 2,5 mm ² y p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
	Un. Ext. Clima	1	35,00			35,00			
							35,00	11,85	414,75
1.17.1.7	m CIRC. INTERIOR 4x2,5 + TT 2,5 mm² Cu								
	Ml. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares libres de halogenos del tipo AFUMEX ES07Z1-K (AS) para una tensión nominal de 450/750 V y sección 4x2,5 mm ² , en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido conductor de toma de tierra de de 2,5 mm ² y p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
	Recup. Calor	1	35,00			35,00			
							35,00	9,48	331,80
1.17.1.8	m CIRC. INTERIOR 2x10 + TT 10 mm² Cu								
	Ml. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp5 y conductores de cobre unipolares libres de halogenos del tipo AFUMEX ES07Z1-K (AS) para una tensión nominal de 450/750 V y sección 2x10 mm ² , en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido conductor de toma de tierra de de 10 mm ² y p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
	Total cantidades alzadas						200,00		
							200,00	14,74	2.948,00
1.17.1.9	m CIRC. INTERIOR 2x2,5 + TT 2,5 mm² Cu								
	Ml. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares libres de halogenos del tipo AFUMEX ES07Z1-K (AS) para una tensión nominal de 450/750 V y sección 2x2,5 mm ² , en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido conductor de toma de tierra de de 2,5 mm ² y p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
	Total cantidades alzadas						200,00		
							200,00	6,79	1.358,00
1.17.1.10	m CIRC. INTERIOR 2x1,5 + TT 1,5 mm² Cu								
	Ml. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5 y conductores de cobre unipolares libres de halogenos del tipo AFUMEX ES07Z1-K (AS) para una tensión nominal de 450/750 V y sección 2x1,5 mm ² , en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido conductor de toma de tierra de de 1,5 mm ² y p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
	Total cantidades alzadas						200,00		
							200,00	6,58	1.316,00
1.17.1.11	Ud PUNTO DE LUZ SENCILLO								
	Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislado para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm ² , marca LEGRAND, modelo GALEA, o similar, incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar blanco, marco respectivo, totalmente montado e instalado.								
	Planta Baja	17				17,00			
	Planta Primera	19				19,00			
							36,00	25,50	918,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Total cantidades alzadas						47,00		
							47,00	170,72	8.023,84
1.17.2.7	m² AYUDAS EN INST. ILUMINACIÓN DE LOCAL								
	Repercusión por m² de superficie construida de obra de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de apliques y luminarias para iluminación, en local comercial, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, fijación de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación.								
	Planta baja	322,95				322,95			
	Planta primera	311,1				311,10			
							634,05	0,10	63,41
1.17.2.8	ud LUM.A.VIARIO FUNDIC.CI.VIDRIO VSAP 150W.								
	Luminaria cerrada de fundición de aluminio, con reflector facetado de aluminio ajustable que dirige el haz de luz con exactitud, tres ángulos de inclinación en horizontal y en vertical para instalación óptima al poste, posibilidad de montaje en poste o en entrada lateral, alojamiento del equipo eléctrico separado del sistema óptico con apertura que interrumpe el circuito eléctrico, cierre de vidrio, grado de protección IP66 clase II, con lámpara de vapor de sodio alta presión de 150 W. Instalado, incluido montaje y conexionado.								
	Luminaria	8				8,00			
							8,00	369,78	2.958,24
									15.713,49
									35.638,40
	TOTAL APARTADO 1.17.2 ILUMINACIÓN								15.713,49
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.17 INST. ELECTRICA								35.638,40
	SUBCAPÍTULO 1.20 INST. PROTECCION CONTRA INCENDIOS								
1.20.1	Ud EXTINTOR POLVO ABC, EFICACIA 21A-113B, 6kg.								
	Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente instalado.								
	Extintor	9				9,00			
							9,00	46,74	420,66
1.20.2	Ud EXTINTOR NIEVE CARB. CO2, EFICACIA 34B, 2 kg								
	Suministro y colocación de extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente instalado.								
	Extintor	2				2,00			
							2,00	85,15	170,30
1.20.3	Ud SEÑALIZACIÓN EQUIPOS DE EXTINCIÓN								
	Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.								
	Extintor	11				11,00			
							11,00	6,90	75,90
1.20.4	Ud SEÑALIZACIÓN MEDIOS DE EVACUACIÓN								
	Suministro y colocación de placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.								
	Salida	23				23,00			
	Salida a izquierda	7				7,00			
	Salida a derecha	2				2,00			
	Salida de emergencia	1				1,00			
	Escalera	1				1,00			
							34,00	6,90	234,60

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

1.20.5 Ud LUMINARIA EMERGENCIA 8W 121 lm

Suministro e instalación de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 121 lúmenes, marca DISANO, modelo 616 Safety, o similar, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Cuerpo de policarbonato irrompible y autoextinguible, color gris estabilizado a los rayos UV, antiamarilleo. Difusor de policarbonato transparente, satinado en su interior antideslumbramiento, irrompible y autoextinguible V2, estabilizado a los rayos UV, externamente liso, antipolvo. Reflector de policarbonato, color blanco reflejante. Portalámparas de policarbonato y contactos de bronce fosforoso. Cableado: Alimentación de 230-240V/60Hz con reactancia electrónica. Cable rígido con una sección de 0,50 mm², vaina de PVC-HT resistente a 90°C según las normas CEI 20-20. Bornera 2P con una máxima sección de los conductores de 2,5 mm². Equipamiento: Pasacables de goma ø 1/2 pulgada gas (cable mín. ø 9, máx. ø 12 mm) para mantener el grado IP65. Led de inspección de serie. Normativa: Fabricados en conformidad a las normas EN 60598 - CEI 34-21. Poseen el grado de protección según las normas EN 60529. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.

PLANTA BAJA

Recepción	3	3,00
Aseos de planta	3	3,00
Aseo 2	2	2,00
Archivo 1	1	1,00
Almacén	1	1,00
Distribuidor 1	2	2,00
Salida	2	2,00
Instalaciones	1	1,00
Servidor	1	1,00
Vestuario femenino	2	2,00
PLANTA PRIMERA		
Despacho 2	2	2,00
Aseo 2	2	2,00
Despacho 3	2	2,00
Aseo 3	2	2,00
Despacho 4	2	2,00
Distribuidor 2	5	5,00
Archivo 2	2	2,00
Aseos de planta	3	3,00
Suministros	1	1,00

39,00	96,25	3.753,75
-------	-------	----------

1.20.6 Ud LUMINARIA EMERGENCIA 8W 240 lm

Suministro e instalación de luminaria de emergencia, marca DISANO, modelo 610 SAFETY, o similar, con tubo lineal fluorescente FLC 18W, flujo luminoso 240 lúmenes, cuerpo de policarbonato irrompible y autoextinguible, color gris estabilizado a los rayos UV, antiamarilleo. Difusor de policarbonato transparente, satinado en su interior antideslumbramiento, irrompible y autoextinguible V2, estabilizado a los rayos UV, externamente liso, antipolvo. Reflector de policarbonato, color blanco reflejante. Portalámparas de policarbonato y contactos de bronce fosforoso. Cableado: Alimentación de 230-240V/60Hz con reactancia electrónica. Cable rígido con una sección de 0,50 mm², vaina de PVC-HT resistente a 90°C según las normas CEI 20-20. Bornera 2P con una máxima sección de los conductores de 2,5 mm². Equipamiento: Pasacables de goma ø 1/2 pulgada gas (cable mín. ø 9, máx. ø 12 mm) para mantener el grado IP65. Led de inspección de serie. Fabricada en conformidad a las normas EN 60598 - CEI 34-21. Posee el grado de protección según las normas EN 60529. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.

PLANTA BAJA

Sala de reunión 1	1	1,00
Encargado	1	1,00
Despacho 1	1	1,00
EPIs	1	1,00
Vestuario masculino	5	5,00
PLANTA PRIMERA		
Área técnica	3	3,00
Sala de reunión 2	1	1,00

13,00	108,49	1.410,37
-------	--------	----------

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 1.21 CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS									
1.21.1	Ud ENSAYO A TRACCIÓN ACERO Ud. Ensayo a tracción de una probeta de acero, según UNE 7.474 incluyendo: - Identificación de marcas de laminación, - Límite elástico (0.2%), - Tensión de rotura., - Alargamiento de rotura., - Registro continuo del diagrama cargas-deformaciones., - Módulo de elasticidad.	Ensayo	2			2,00			
							2,00	60,97	121,94
1.21.2	Ud ENSAYO DOB-DESDOBLADO ACERO Ud. Ensayo de doblado -desdoblado de una probeta de acero realizado según UNE 36.088.	Ensayo	2			2,00			
							2,00	15,85	31,70
1.21.3	Ud CARACT. BARRA CORRUGADA Ud. Determinación de las características geométricas y ponderales de una barra corrugada, según UNE 36.088 ó 36.068.	Ensayo	2			2,00			
							2,00	39,10	78,20
1.21.4	Ud TOMA MUESTRA HORMIGÓN, 4 PROB. Ud. Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de 4 probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, curado, refrentado y rotura.	Toma	5			5,00			
							5,00	53,89	269,45
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.21 CONTROL DE CALIDAD Y									501,29
TOTAL CAPÍTULO 1 OFICINAS									231.183,56

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Total cantidades alzadas						53,13		
							53,13	178,42	9.479,45
2.2.4	Kg ACERO S-275 EN ESTRUCTURAS								
	Kg. Acero laminado S-275, en perfiles para porticos i/p.p. despuntes, chorreado a SA 2.1/2 y dos manos de imprimación, totalmente montado, según NTE-EAS/EAV y CTE DB-SE. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.								
	Total cantidades alzadas						16.268,00		
							16.268,00	1,51	24.564,68
2.2.5	MI TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA								
	MI. Toma de tierra a estructura en terreno calizo ó de rocas eruptivas para edificios, con cable de cobre desnudo de 1x35 m2 electrodos cobrizados de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud con conexión mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18								
	Toma de tierra	1	343,73			343,73			
							343,73	9,08	3.121,07
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.2 CIMENTACIONES Y PUESTA A.....									49.238,00
SUBCAPÍTULO 2.3 SANEAMIENTO HORIZONTAL									
2.3.1	Ud ARQUETA A PIE DE BAJANTE PREF. HORM. 50x50 cm								
	Suministro y montaje de arqueta a pie de bajante enterrada, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, prefabricada de hormigón armado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso excavación manual y relleno del trasdós con material granular, conexiones de conducciones y remates. Totalmente terminada, conexionada y probada.								
	Arquetas	8				8,00			
							8,00	128,62	1.028,96
2.3.2	Ud ARQUETA A PIE DE BAJANTE PREF. HORM. 60x60 cm								
	Suministro y montaje de arqueta a pie de bajante enterrada, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, prefabricada de hormigón armado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso excavación manual y relleno del trasdós con material granular, conexiones de conducciones y remates. Totalmente terminada, conexionada y probada.								
	Arquetas	4				4,00			
							4,00	166,88	667,52
2.3.3	Ud ARQUETA A PIE DE BAJANTE PREF. HORM. 60x70 cm								
	Suministro y montaje de arqueta a pie de bajante enterrada, de dimensiones interiores 60x70x60 cm, prefabricada de hormigón armado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor, con codo de PVC de 87°30', con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso excavación manual y relleno del trasdós con material granular, conexiones de conducciones y remates. Totalmente terminada, conexionada y probada.								
	Arquetas	2				2,00			
							2,00	169,93	339,86
2.3.4	Ud ARQUETA DE PASO PREF. HORM. 60x70 cm								
	Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 60x70x60 cm, prefabricada de hormigón armado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso excavación manual y relleno del trasdós con material granular, conexiones de conducciones y remates. Totalmente terminada, conexionada y probada.								
	Arquetas	1				1,00			
							1,00	162,74	162,74

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.3.5	<p>Ud POZO DE REGISTRO D=1 m, H=1,5 m</p> <p>Suministro y montaje de pozo de registro compuesto por elementos prefabricados de hormigón en masa y fábrica de ladrillo cerámico perforado, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,5 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 de Ø 8 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 dispuesto en la cara superior de la solera; cono asimétrico para brocal de pozo, prefabricado de hormigón en masa, con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; , con cierre de marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, carga de rotura 125 kN, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios. Incluso anillado superior, relleno perimetral con hormigón en masa HM-10/B/20/I del trasdós del pozo, p/p de material para conexiones y remates, formación de canal en el fondo del pozo, junta expansiva para sellado de juntas, recibido de pates, recibido de marco y ajuste entre tapa y marco con material elastómero. Totalmente terminado, conexionado y probado, sin incluir la excavación.</p>								
	Pozo	1					1,00	476,85	476,85
2.3.6	<p>m COLECTOR ENTERRADO PVC D=110 mm</p> <p>Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente colocado, conexionado y probado.</p>								
	Colector	1	20,04						
	Colector	1	19,98						
							40,02	28,24	1.130,16
2.3.7	<p>m COLECTOR ENTERRADO PVC D=160 mm</p> <p>Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente colocado, conexionado y probado.</p>								
	Colector	1	19,77						
	Colector	1	19,74						
	Colector	1	20,22						
	Colector	1	20,24						
							79,97	31,52	2.520,65
2.3.8	<p>m COLECTOR ENTERRADO PVC D=200 mm</p> <p>Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente colocado, conexionado y probado.</p>								
	Colector	1	20,03						
	Colector	1	20,03						
	Colector	1	20,03						
	Colector	1	19,98						
							80,07	33,61	2.691,15

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.3.9	m COLECTOR ENTERRADO PVC D=250 mm								
	Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 250 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente colocado, conexionado y probado.								
	Colector	1	20,02				20,02		
	Colector	1	19,98				19,98		
	Colector	1	6,19				6,19		
	Colector	1	31,27				31,27		
	Colector	1	8,28				8,28		
							85,74	36,18	3.102,07
	TOTAL SUBCAPÍTULO 2.3 SANEAMIENTO HORIZONTAL								12.119,96
SUBCAPÍTULO 2.4 ESTRUCTURA									
2.4.1	Kg ACERO S-275 EN ESTRUCTURAS								
	Kg. Acero laminado S-275, en perfiles para porticos i/p.p. despuntes, chorreado a SA 2.1/2 y dos manos de imprimación, totalmente montado, según NTE-EAS/EAV y CTE DB-SE. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.								
	Total cantidades alzadas						16.268,60		
							16.268,60	1,51	24.565,59
2.4.2	Kg ESTRUCT. PERF. CORREAS								
	Kg. Correa de chapa galvanizada conformada en frío, calidad S-235, totalmente colocada y montada, i/ p.p. despuntes y piezas de montaje según CTE DB-SE.								
	Total cantidades alzadas						1.440,00		
							1.440,00	1,53	2.203,20
2.4.3	Kg PIN. INTUMESCENTE S/ESTRUCT. 15 MIN.								
	Kg. Pintura intumescente de resinas de polimerización especial de Procolor o similar sobre estructura metálica con un espesor mínimo de 400 micras, i/limpieza y capa antioxidante, con una resistencia al fuego mínima de 15 minutos (precio por kilo de perfil).								
	Total cantidades alzadas						16.268,60		
							16.268,60	0,42	6.832,81
	TOTAL SUBCAPÍTULO 2.4 ESTRUCTURA.....								33.601,60

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 2.5 SOLERAS									
2.5.1	M2 SOLERA HA-25 #150*150*8 20 CM.+PVC M2. Solera de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm ² ., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con doble mallazo electro-soldado #150*150*8 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.con lámina intermedia de PVC aislante. Según EHE.								
	Total cantidades alzadas						540,00		
							540,00	30,91	16.691,40
2.5.2	M2 ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=30 cm. M2. Encachado de piedra caliza 40/80 de 30 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.								
	Total cantidades alzadas						540,00		
							540,00	7,10	3.834,00
2.5.3	M2 ENCACHADO ZAHORRA e=15 cm. M2. Encachado de zahorra de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.								
	Total cantidades alzadas						540,00		
							540,00	4,24	2.289,60
2.5.4	M2 CAPA DE ARENA e=5 cm. M2. Cama de arena de 5 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido								
	Total cantidades alzadas						540,00		
							540,00	2,47	1.333,80
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.5 SOLERAS									24.148,80
SUBCAPÍTULO 2.6 CERRAMIENTOS									
2.6.1	M2 PANEL CERRAMIEN. HORMIGÓN 15 cm. M2. Panel de cerramiento de placa de hormigón pretensado liso con acabado de cemento de 15 cms. de espesor y 1,5 m. de anchura, incluso colocación en naves con autogrua.								
	Total cantidades alzadas						864,00		
							864,00	27,46	23.725,44
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.6 CERRAMIENTOS									23.725,44
SUBCAPÍTULO 2.7 CUBIERTAS									
2.7.1	M2 CUB. PANEL NERV.30 (LAC+AISL+LAC) M2. Cubierta completa formada por panel de 30 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm., perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado ambas caras y con relleno intermedio de espuma rígida de poliisocianurato (PIR) de 40 kg/m ³ de densidad;perfil anclado a la estructura mediante ganchos o tornillos autorroscantes, i/p.p.de tapajuntas, remates, piezas especiales de cualquier tipo, medios auxiliares.								
	Total cantidades alzadas						553,20		
							553,20	49,66	27.471,91
2.7.2	M2 LUCERNARIO M2. Lucernario translucido de policarbonato con cuatro canales para ventilación y drenaje, juntas EPDM, tornillería de acero inoxidable, i/recibido y p.p. de costes indirectos.								
	Total cantidades alzadas						553,20		
							553,20	43,52	24.075,26
2.7.3	MI AIREADOR ESTATICO MI. Aireador estatico en cubierta con 250 mm de garganta y 2.5 m de longitud, formado por estructura galvanizada; i/pp de cumbrera, envolvente y babero contra cubierta en chapa de acero prelacado de espesor 0.6 mm totalmente colocado e instalado								
	Total cantidades alzadas						16,00		
							16,00	308,41	4.934,56

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.7.4	MI CANALÓN ACERO PREL.+ AISL MI. Canalón interior doble formado por dos chapa de acero prelacado en color y un aislamiento de fibra de vidrio IBR-80 intercalado entre ambas, i/recibido de soportes prelacados, piezas especiales y p.p. de costes indirectos.								
	Total cantidades alzadas						60,00		
							60,00	22,33	1.339,80
2.7.5	MI BAJANTE PLUV. DE PVC 110 mm. MI. Tubería de PVC de 110 mm. serie F de Saenger color gris, UNE 53.114 ISO-DIS-3633 para bajantes de pluviales y ventilación, i/codos, injertos y demás accesorios, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.								
	Total cantidades alzadas						60,00		
							60,00	7,76	465,60
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.7 CUBIERTAS									58.287,13
SUBCAPÍTULO 2.8 CARPINTERIA METALICA									
2.8.1	M2 PUERTA CORREDERA ROPER M2. Puerta metálica de dos hojas correderas tipo ROPER, con guías inferior y superior con perfil U.P.N. de 80x45 y cuadradillo macizo de 25x25 mm., estructura de acero, ruedas torneadas de 200 mm. de diámetro con rodamiento de engrase permanente, incluso p.p. de cerrojo de enclavamiento al suelo.								
	Total cantidades alzadas						12,25		
							12,25	90,41	1.107,52
2.8.2	Ud EQUIPO ELECTR. ROPER CORREDERA Ud. Equipo electromecánico para apertura y cierre automático de puerta de hoja corredera tipo ROPER, mediante tracción mecánica por cremallera, compuesto por motorreductor, cuadro de manibras, célula fotoeléctrica y emisor monocanal, totalmente instalado y en funcionamiento.								
	Total cantidades alzadas						2,00		
							2,00	1.236,21	2.472,42
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.8 CARPINTERIA METALICA									3.579,94
SUBCAPÍTULO 2.10 INST. ELECTRICA									
2.10.1	Ud CUADRO GENERAL NAVE Cuadro tipo de distribución, protección y mando para nave, formado por un cuadro doble aislamiento o armario metálico de empotrar o superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección; IGA-100A (III+N); 14 interruptores diferenciales de 25A/4p/300mA, 3 interruptores diferenciales de 25A/2p/30mA, 2 interruptores automáticos de 100A (III+N), 10 PIAs de 20A (III+N), 5 PIAs de 16A (III+N), 13 PIAs de 10A (I+N)); totalmente cableado, conexionado y rotulado.								
	Cuadro gral.	1					1,00		
							1,00	6.449,36	6.449,36
2.10.2	Ud SUBCUADRO ALUMBRADO Subcuadro de alumbrado formado por un cuadro doble aislamiento o armario metálico de empotrar o superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección; 1 interruptor automático de 100A (III+N), 3 interruptores automáticos de 100A (I+N), 15 PIAs de 16A (I+N); totalmente cableado, conexionado y rotulado.								
	Subcuadro Alumb.	1					1,00		
							1,00	1.435,71	1.435,71
2.10.3	Ud SUBCUADRO AUXILIAR Subcuadro auxiliar, formado por un cuadro doble aislamiento o armario metálico de empotrar o superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección; 1 interruptor diferencial de 25A/4p/30mA, 1 interruptor diferencial de 25A/2p/30mA, 1 PIA de 20A (III+N), 1 PIA de 16A (III+N), 1 PIA de 16A (I+N); totalmente cableado, conexionado y rotulado.								
	Subcuadro auxiliar	8					8,00		
							8,00	628,03	5.024,24

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.10.4	<p>m CIRC. INTERIOR 4x4 + TT 4 mm² Cu</p> <p>Ml. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares libres de halogenos del tipo AFUMEX ES07Z1-K (AS) para una tensión nominal de 450/750 V y sección 4x2,5 mm², en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido conductor de toma de tierra de de 2,5 mm² y p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>								
	Puente-grúa	2	25,00			50,00			
							50,00	11,85	592,50
2.10.5	<p>m CIRC. INTERIOR 4x2,5 + TT 2,5 mm² Cu</p> <p>Ml. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares libres de halogenos del tipo AFUMEX ES07Z1-K (AS) para una tensión nominal de 450/750 V y sección 4x2,5 mm², en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido conductor de toma de tierra de de 2,5 mm² y p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>								
	T. C. Trifásicas	8	15,00			120,00			
	Portalones	4	20,00			80,00			
							200,00	9,48	1.896,00
2.10.6	<p>m CIRC. INTERIOR 2x6 + TT 6 mm² Cu</p> <p>Ml. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25/gp5 y conductores de cobre unipolares libres de halogenos del tipo AFUMEX ES07Z1-K (AS) para una tensión nominal de 450/750 V y sección 2x6 mm², en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido conductor de toma de tierra de de 6 mm² y p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>								
	Total cantidades alzadas						200,00		
							200,00	9,98	1.996,00
2.10.7	<p>m CIRC. INTERIOR 2x4 + TT 4 mm² Cu</p> <p>Ml. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares libres de halogenos del tipo AFUMEX ES07Z1-K (AS) para una tensión nominal de 450/750 V y sección 2x4 mm², en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido conductor de toma de tierra de de 4 mm² y p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>								
	Alumb. Exterior	1	150,00			150,00			
							150,00	7,51	1.126,50
2.10.8	<p>m CIRC. INTERIOR 2x2,5 + TT 2,5 mm² Cu</p> <p>Ml. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares libres de halogenos del tipo AFUMEX ES07Z1-K (AS) para una tensión nominal de 450/750 V y sección 2x2,5 mm², en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido conductor de toma de tierra de de 2,5 mm² y p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>								
	T. C. Monofásicas	8	15,00			120,00			
							120,00	6,79	814,80
2.10.9	<p>m CIRC. INTERIOR 2x1,5 + TT 1,5 mm² Cu</p> <p>Ml. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5 y conductores de cobre unipolares libres de halogenos del tipo AFUMEX ES07Z1-K (AS) para una tensión nominal de 450/750 V y sección 2x1,5 mm², en sistema monofásico, (activo, neutro), incluido conductor de toma de tierra de de 1,5 mm² y p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>								
	Total cantidades alzadas						200,00		
							200,00	6,58	1.316,00
2.10.10	<p>Ud CAJA DISTRIBUCION FUERZA NAVE</p> <p>Ud. Caja de distribucion electrica para tomas de fuerza en nave formada por: 3 bases 2P+T 10/16 A 250 V, 1 base 3P+T 16 A 380-415 V Y 1 base 3P+T 32A 380-415 V. Totalmente instaladas y cableadas</p>								
	Caja	8				8,00			
							8,00	92,73	741,84

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.10.11	<p>Ud LUMINARIA DESCARGA SUSP. 98 W C/EMERG.</p> <p>Luminaria industrial (instalación en naves de fabricación, talleres ...etc) de descarga vapor de sodio alta presión 400 W., marca DISANO, modelo 1170 Argon, o similar, para montaje en suspensión. Cuerpo de aluminio inyectado con aletas de enfriamiento. Reflector prismatizado de aluminio 99,85 de haz amplio. Difusor de cristal templado resistente a shocks térmicos y golpes. Barnizado con polvo poliéster de color negro, tratamiento previo de cromatización, resistente a la corrosión y a la neblina salina. Portalámparas de cerámica y contactos plateados. Casquillo E40. Cableado: alimentación 230V/50Hz. Cable flexible, con terminal con puntas de latón estañado y de conexión rápida, aislamiento de silicona con trenza de fibra de vidrio sección 1,0 mm². Bornera 2P+T con máxima sección admitida del conductor 4 mm². Con dispositivo de conmutación electrónica (CLA) para lámpara auxiliar o con cableado de emergencia. Equipamiento: guarnición de material ecológico de goma sili-cónica. Argolla con vástago fileteada de acero. Prensaestopa de nilón f.v. Ø 1/2 pulgada de gas (cable mín Ø 9, máx Ø 12). Fabricado conforme a la normativa vigente EN60598-1 CEI 34-21, con el grado de protección IP65IK08 según la norma EN 60529.</p> <p>Incluso lámpara de vapor de sodio alta presión SAP-E de 400 W., lámpara de emergencia fluorescente de 18 W FLC18D/E, sistema de cuelgue, replanteo, pequeño material y conexionado.</p>								
	Total cantidades alzadas						9,00		
							9,00	315,62	2.840,58
2.10.12	<p>ud LUM.A.VIARIO FUNDIC.CI.VIDRIO VSAP 150W.</p> <p>Luminaria cerrada de fundición de aluminio, con reflector facetado de aluminio ajustable que dirige el haz de luz con exactitud, tres ángulos de inclinación en horizontal y en vertical para instalación óptima al poste, posibilidad de montaje en poste o en entrada lateral, alojamiento del equipo eléctrico separado del sistema óptico con apertura que interrumpe el circuito eléctrico, cierre de vidrio, grado de protección IP66 clase II, con lámpara de vapor de sodio alta presión de 150 W. Instalado, incluido montaje y conexionado.</p>								
	Luminaria	11					11,00		
							11,00	369,78	4.067,58
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.10 INST. ELECTRICA									28.301,11
SUBCAPÍTULO 2.11 INST. PROTECCION CONTRA INCENDIOS									
2.11.1	<p>Ud SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA</p> <p>Suministro e instalación de sistema de detección de incendios formado por central de detección automática de incendios con una capacidad máxima de 2 zonas de detección, formado por 7 pulsadores de alarma con señalización luminosa tipo rearmable y tapa de plástico basculante, 7 sirenas interiores con señal óptica y acústica y 2 sirenas exteriores con señal óptica y acústica. Incluso tubos de protección, tendido de cables en su interior y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería.</p>								
	Sist. Detección	1					1,00		
							1,00	3.330,22	3.330,22
2.11.2	<p>Ud EXTINTOR POLVO ABC, EFICACIA 21A-113B, 6kg.</p> <p>Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente instalado.</p>								
	Extintor	16					16,00		
							16,00	46,74	747,84
2.11.3	<p>Ud EXTINTOR NIEVE CARB. CO2, EFICACIA 34B, 2 kg</p> <p>Suministro y colocación de extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente instalado.</p>								
	Extintor	1					1,00		
							1,00	85,15	85,15
2.11.4	<p>Ud SEÑALIZACIÓN EQUIPOS DE EXTINCIÓN</p> <p>Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.</p>								
	Extintor	17					17,00		
	Pulsador	7					7,00		

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.11.5	Ud SEÑALIZACIÓN MEDIOS DE EVACUACIÓN								
	Suministro y colocación de placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.								
	Salida	5				5,00			
	Salida a izquierda	6				6,00			
	Salida a derecha	6				6,00			
							17,00	6,90	117,30
	TOTAL SUBCAPÍTULO 2.11 INST. PROTECCION CONTRA.....								4.446,11
	SUBCAPÍTULO 2.12 CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS								
2.12.1	Ud ENSAYO A TRACCIÓN ACERO								
	Ud. Ensayo a tracción de una probeta de acero, según UNE 7.474 incluyendo: - Identificación de marcas de laminación, - Límite elástico (0.2%), - Tensión de rotura., - Alargamiento de rotura., - Registro continuo del diagrama cargas-deformaciones., - Módulo de elasticidad.								
	Ensayo	2				2,00			
							2,00	60,97	121,94
2.12.2	Ud ENSAYO DOB-DESDOBLADO ACERO								
	Ud. Ensayo de doblado -desdoblado de una probeta de acero realizado según UNE 36.088.								
	Ensayo	2				2,00			
							2,00	15,85	31,70
2.12.3	Ud CARACT. BARRA CORRUGADA								
	Ud. Determinación de las características geométricas y ponderales de una barra corrugada, según UNE 36.088 ó 36.068.								
	Ensayo	2				2,00			
							2,00	39,10	78,20
2.12.4	Ud TOMA MUESTRA HORMIGÓN, 4 PROB.								
	Ud. Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de 4 probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, curado, refrentado y rotura.								
	Toma	5				5,00			
							5,00	53,89	269,45
	TOTAL SUBCAPÍTULO 2.12 CONTROL DE CALIDAD Y								501,29
	TOTAL CAPÍTULO 2 NAVE ALMACÉN								247.372,38

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	OFICINAS	231.183,56	42,60
-1.1	-MOVIMIENTO DE TIERRAS Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	2.213,00	
-1.2	-CIMENTACIONES Y PUESTA A TIERRA	5.293,97	
-1.3	-SANEAMIENTO HORIZONTAL	6.888,94	
-1.4	-ESTRUCTURA	15.971,22	
-1.5	-SOLERAS	4.500,00	
-1.6	-CERRAMIENTOS	34.202,56	
-1.7	-CUBIERTAS	5.540,20	
-1.8	-ALBAÑILERIA	29.380,40	
-1.9	-AISLAMIENTOS Y REVESTIMIENTOS	18.617,44	
-1.10	-ALICATADOS	15.240,96	
-1.11	-PAVIMENTOS Y FALSOS TECHOS	26.586,40	
-1.12	-PINTURAS	5.019,84	
-1.13	-CARPINTERIA DE MADERA	16.547,97	
-1.15	-CARPINTERIA METALICA	2.975,39	
-1.17	-INST. ELECTRICA	35.638,40	
-1.20	-INST. PROTECCION CONTRA INCENDIOS	6.065,58	
-1.21	-CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	501,29	
2	NAVE ALMACÉN	247.372,38	45,59
-2.1	-MOVIMIENTO DE TIERRAS Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	9.423,00	
-2.2	-CIMENTACIONES Y PUESTA A TIERRA	49.238,00	
-2.3	-SANEAMIENTO HORIZONTAL	12.119,96	
-2.4	-ESTRUCTURA	33.601,60	
-2.5	-SOLERAS	24.148,80	
-2.6	-CERRAMIENTOS	23.725,44	
-2.7	-CUBIERTAS	58.287,13	
-2.8	-CARPINTERIA METALICA	3.579,94	
-2.10	-INST. ELECTRICA	28.301,11	
-2.11	-INST. PROTECCION CONTRA INCENDIOS	4.446,11	
-2.12	-CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	501,29	
3	SEGURIDAD Y SALUD	14.867,53	2,74
4	GESTIÓN DE RESIDUOS	49.220,00	9,07
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	542.643,47	
	13,00 % Gastos generales	70.543,65	
	6,00 % Beneficio industrial	32.558,61	
	SUMA DE G.G. y B.I.	103.102,26	
	16,00 % I.V.A.	103.319,32	
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	749.065,05	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	749.065,05	

Asciede el presupuesto a la expresada cantidad de SETECIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL SESENTA Y CINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

Ferrol , a 2 de julio de 2021.

Escuela Politécnica Superior de Ferrol

Zacaria Charouni Halloumou



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

TRABAJO FIN DE GRADO

CURSO 2020/21

*PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE
ACTIVIDAD DE UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL
DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE
PRODUCTOS DE LIMPIEZA*

Grado en Ingeniería Mecánica

Documento 5

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1 CLAÚSULAS ADMINISTRATIVAS	4
1.1 CONDICIONES GENERALES	4
1.2 CONDICIONES FACULTATIVAS	4
1.2.1 AGENTES INTERVINIENTES en la OBRA	4
1.2.1.1 PROMOTOR.....	4
1.2.1.2 CONTRATISTA.....	5
1.2.1.3 DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	8
1.2.2 DOCUMENTACIÓN de OBRA	8
1.2.3 REPLANTEO y ACTA de REPLANTEO	9
1.2.4 LIBRO de ÓRDENES.....	9
1.2.5 RECEPCIÓN de la OBRA	10
1.3 CONDICIONES ECONÓMICAS.....	10
1.3.1 FIANZAS y SEGUROS	10
1.3.2 PLAZO de EJECUCIÓN y SANCIÓN por RETRASO	11
1.3.3 PRECIOS	11
1.3.4 MEDICIONES y VALORACIONES	12
1.3.5 CERTIFICACIÓN y ABONO.....	12
1.3.6 OBRAS CONTRATADAS POR LAS AA.PP.	13
1.4 CONDICIONES LEGALES.....	13
1.4.1 NORMATIVA de APLICACIÓN	13
1.4.2 PRELACIÓN de DOCUMENTOS.....	15
2 CONDICIONES TÉCNICAS de los MATERIALES, de la EJECUCIÓN y de las VERIFICACIONES	17
2.1 DEMOLICIONES	17
2.2 ACONDICIONAMIENTO del TERRENO.....	20
2.3 CIMENTACIÓN	23
2.4 ESTRUCTURA	35
2.5 CERRAMIENTOS.....	50
2.6 CARPINTERÍA EXTERIOR	53
2.7 CARPINTERÍA INTERIOR	57
2.8 INSTALACIONES.....	59
2.9 CUBIERTAS	63
2.9.1 INCLINADAS.....	63

2.10 REVESTIMIENTOS.....	65
2.10.1 PARAMENTOS	65
2.10.2 SUELOS.....	69
2.10.3 FALSOS TECHOS	75
3 DISPOSICION FINAL	79

1 CLAÚSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1 CONDICIONES GENERALES

El objeto del presente pliego es la ordenación de las condiciones facultativas, técnicas, económicas y legales que han de regir durante la ejecución de las obras de construcción del proyecto.

La obra ha de ser ejecutada conforme a lo establecido en los documentos que conforman el presente proyecto, siguiendo las condiciones establecidas en el contrato y las órdenes e instrucciones dictadas por la dirección facultativa de la obra, bien oralmente o por escrito.

Cualquier modificación en obra, se pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa, sin cuya autorización no podrá ser realizada.

Se acometerán los trabajos cumpliendo con lo especificado en el apartado de condiciones técnicas de la obra y se emplearán materiales que cumplan con lo especificado en el mismo.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente especialmente a la de obligado cumplimiento.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

Como documento subsidiario para aquellos aspectos no regulados en el presente pliego se adoptarán las prescripciones recogidas en el Pliego General de Condiciones Técnicas de la Edificación publicado por los Consejos Generales de la Arquitectura y de la Arquitectura Técnica de España.

Este pliego de condiciones ha sido redactado con el apoyo del software específico Construbit.

1.2 CONDICIONES FACULTATIVAS

1.2.1 AGENTES INTERVINIENTES en la OBRA

1.2.1.1 PROMOTOR

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación objeto de este proyecto.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006.

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Tendrá la consideración de productor de residuos de construcción y demolición a los efectos de lo dispuesto en el RD 105/2008.

Son obligaciones del promotor:

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Nombrar a los técnicos proyectistas y directores de obra y de la ejecución material.

- Velar para que la prevención de riesgos laborales se integre en la planificación de los trabajos de la obra. Debe disponer los medios para facilitar al contratista y a las empresas (subcontratistas) y trabajadores autónomos de él dependientes la gestión preventiva de la obra.
- Contratar al técnico redactor del Estudio de Seguridad y Salud y al Coordinador en obra y en proyecto si fuera necesario.
- Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- Suscribir los seguros o garantías financieras equivalentes exigidos por la Ley de Ordenación de la Edificación.
- Facilitar el Libro del Edificio a los usuarios finales. Dicho Libro incluirá la documentación reflejada en la Ley de Ordenación de la Edificación, el Código Técnico de la Edificación, el certificado de eficiencia energética del edificio y los aquellos otros contenidos exigidos por la normativa.
- Incluir en proyecto un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición. En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión, así como prever su retirada selectiva y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.
- Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición han sido debidamente gestionados según legislación.
- En su caso constituir la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.
- En promociones de vivienda, en caso de percibir cantidades anticipadas, se habrán de cumplir las condiciones impuestas por la Ley de Ordenación de la Edificación en su disposición adicional primera.

1.2.1.2 CONTRATISTA

Contratista: es la persona física o jurídica, que tiene el compromiso de ejecutar las obras con medios humanos y materiales suficientes, propios o ajenos, dentro del plazo acordado y con sujeción estricta al proyecto técnico que las define, al contrato firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección Facultativa y a la legislación aplicable.

Tendrá la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición a los efectos de lo dispuesto en el RD 105/2008.

Son obligaciones del contratista:

La ejecución de las obras alcanzando la calidad exigida en el proyecto cumpliendo con los plazos establecidos en el contrato.

Tener la capacitación profesional para el cumplimiento de su cometido como constructor.

Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra, tendrá la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra y permanecerá en la obra a lo largo de toda la jornada legal de trabajo hasta la recepción de la obra. El jefe de obra, deberá cumplir las indicaciones de la Dirección Facultativa y firmar en el libro de órdenes, así como cerciorarse de la correcta instalación de los medios auxiliares, comprobar replanteos y realizar otras operaciones técnicas.

Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.

Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

Firmar el acta de replanteo y el acta de recepción de la obra.

Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

Suscribir las garantías previstas en el presente pliego y en la normativa vigente.

Redactar el Plan de Seguridad y Salud.

Designar al recurso preventivo de Seguridad y Salud en la obra entre su personal técnico cualificado con presencia permanente en la obra y velar por el estricto cumplimiento de las medidas de seguridad y salud precisas según normativa vigente y el plan de seguridad y salud.

- Vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5.
- Informar a los representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la ejecución de la obra de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la misma.
- Estará obligado a presentar al promotor un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.
- Cuando no proceda a gestionar por sí mismo los residuos de construcción y demolición estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.
- Estará obligado a mantener los residuos de construcción y demolición en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

PLAZO de EJECUCIÓN y PRÓRROGAS

En caso de que las obras no se pudieran iniciar o terminar en el plazo previsto como consecuencia de una causa mayor o por razones ajenas al Contratista, se le otorgará una prórroga previo informe favorable de la Dirección Facultativa. El Contratista explicará la causa que impide la ejecución de los trabajos en los plazos señalados, razonándolo por escrito.

La prórroga solo podrá solicitarse en un plazo máximo de un mes a partir del día en que se originó la causa de esta, indicando su duración prevista y antes de que la contrata pierda vigencia. En cualquier caso el tiempo prorrogado se ajustará al perdido y el Contratista perderá el derecho de prórroga si no la solicita en el tiempo establecido.

MEDIOS HUMANOS y MATERIALES en OBRA

Cada una de las partidas que compongan la obra se ejecutarán con personal adecuado al tipo de trabajo de que se trate, con capacitación suficientemente probada para la labor a desarrollar. La Dirección Facultativa, tendrá la potestad facultativa para decidir sobre la adecuación del personal al trabajo a realizar.

El Contratista proporcionará un mínimo de dos muestras de los materiales que van a ser empleados en la obra con sus certificados y sellos de garantía en vigor presentados por el fabricante, para que sean examinadas y aprobadas por la Dirección Facultativa, antes de su puesta en obra. Los materiales que no reúnan las condiciones exigidas serán retirados de la obra. Aquellos materiales que requieran de marcado CE irán acompañados de la declaración de prestaciones que será facilitada al director de ejecución material de la obra en el formato (digital o papel) que éste disponga al comienzo de la obra.

Las pruebas y ensayos, análisis y extracción de muestras de obra que se realicen para cerciorarse de que los materiales y unidades de obra se encuentran en buenas condiciones y están sujetas al Pliego, serán efectuadas cuando se estimen necesarias por parte de la Dirección Facultativa y en cualquier caso se podrá exigir las garantías de los proveedores.

El transporte, descarga, acopio y manipulación de los materiales será responsabilidad del Contratista.

INSTALACIONES y MEDIOS AUXILIARES

El proyecto, consecución de permisos, construcción o instalación, conservación, mantenimiento, desmontaje, demolición y retirada de las instalaciones, obras o medios auxiliares de obra necesarias y suficientes para la ejecución de la misma, serán obligación del Contratista y correrán a cargo del mismo. De igual manera, será responsabilidad del contratista, cualquier avería o accidente personal que pudiera ocurrir en la obra por insuficiencia o mal estado de estos medios o instalaciones.

El Contratista instalará una oficina dotada del mobiliario suficiente, donde la Dirección Facultativa podrá consultar la documentación de la obra y en la que se guardará una copia completa del proyecto, visada por el Colegio Oficial en el caso de ser necesario, el libro de

órdenes, libro de incidencias según RD 1627/97, libro de visitas de la inspección de trabajo, copia de la licencia de obras y copia del plan de seguridad y salud.

SUBCONTRATAS

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista u otro subcontratista comitente el compromiso de realizar determinadas partes o unidades de obra.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra, bajo su responsabilidad, previo consentimiento del Promotor y la Dirección Facultativa, asumiendo en cualquier caso el contratista las actuaciones de las subcontratas.

Será obligación de los subcontratistas vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5.

Tendrán la consideración de poseedores de residuos de construcción y demolición a los efectos de lo dispuesto en el RD 105/2008.

RELACIÓN con los AGENTES INTERVINIENTES en la OBRA

El orden de ejecución de la obra será determinada por el Contratista, excepto cuando la dirección facultativa crea conveniente una modificación de los mismos por razones técnicas en cuyo caso serán modificados sin contraprestación alguna.

El contratista estará a lo dispuesto por parte de la dirección de la obra y cumplirá sus indicaciones en todo momento, no cabiendo reclamación alguna, en cualquier caso, el contratista puede manifestar por escrito su disconformidad y la dirección firmará el acuse de recibo de la notificación.

En aquellos casos en que el contratista no se encuentre conforme con decisiones económicas adoptadas por la dirección de la obra, este lo pondrá en conocimiento de la propiedad por escrito, haciendo llegar copia de la misma a la Dirección Facultativa.

DEFECTOS de OBRA y VICIOS OCULTOS

El Contratista será responsable hasta la recepción de la obra de los posibles defectos o desperfectos ocasionados durante la misma.

En caso de que la Dirección Facultativa, durante las obras o una vez finalizadas, observara vicios o defectos en trabajos realizados, materiales empleados o aparatos que no cumplan con las condiciones exigidas, tendrá el derecho de mandar que las partes afectadas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, antes de la recepción de la obra y a costa de la contrata.

De igual manera, los desperfectos ocasionados en fincas colindantes, vía pública o a terceros por el Contratista o subcontrata del mismo, serán reparados a cuenta de éste, dejándolas en el estado que estaban antes del inicio de las obras.

MODIFICACIONES en las UNIDADES de OBRA

Las unidades de obra no podrán ser modificadas respecto a proyecto a menos que la Dirección Facultativa así lo disponga por escrito.

En caso de que el Contratista realizase cualquier modificación beneficiosa (materiales de mayor calidad o tamaño), sin previa autorización de la Dirección Facultativa y del Promotor, sólo tendrá derecho al abono correspondiente a lo que hubiese construido de acuerdo con lo proyectado y contratado.

En caso de producirse modificaciones realizadas de manera unilateral por el Contratista que menoscaben la calidad de lo dispuesto en proyecto, quedará a juicio de la Dirección Facultativa la demolición y reconstrucción o la fijación de nuevos precios para dichas partidas.

Previamente a la ejecución o empleo de los nuevos materiales, convendrán por escrito el importe de las modificaciones y la variación que supone respecto al contratado.

Toda modificación en las unidades de obra será anotada en el libro de órdenes, así como su autorización por la Dirección Facultativa y posterior comprobación.

1.2.1.3 DIRECCIÓN FACULTATIVA

PROYECTISTA

Es el encargado por el promotor para redactar el proyecto de ejecución de la obra con sujeción a la normativa vigente y a lo establecido en contrato.

Será encargado de realizar las copias de proyecto necesarias y, en caso necesario, visarlas en el colegio profesional correspondiente.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales o documentos técnicos, cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

El proyectista suscribirá el certificado de eficiencia energética del proyecto a menos que exista un proyecto parcial de instalaciones térmicas, en cuyo caso el certificado lo suscribirá el autor de este proyecto parcial.

DIRECTOR de la OBRA

Forma parte de la Dirección Facultativa, dirige el desarrollo de la obra en aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Son obligaciones del director de obra:

Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.

Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.

Elaborar modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra.

Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones de las unidades de obra ejecutadas.

Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Suscribir el certificado de eficiencia energética del edificio terminado.

DIRECTOR de la EJECUCIÓN de la OBRA

Forma parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.

Son obligaciones del director de la ejecución de la obra:

Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.

Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.

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

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

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

Suscribir el certificado de eficiencia energética del edificio terminado.

1.2.2 DOCUMENTACIÓN de OBRA

En obra se conservará una copia íntegra y actualizada del proyecto para la ejecución de la obra incorporando el estudio de gestión de residuos de construcción y demolición. Todo ello estará a disposición de todos los agentes intervinientes en la obra.

Tanto las dudas que pueda ofrecer el proyecto al contratista como los documentos con especificaciones incompletas se pondrán en conocimiento de la Dirección Facultativa tan pronto como fueran detectados con el fin de estudiar y solucionar el problema. No se

procederá a realizar esa parte de la obra, sin previa autorización de la Dirección Facultativa. La existencia de contradicciones entre los documentos integrantes de proyecto o entre proyectos complementarios dentro de la obra se salvará atendiendo al criterio que establezca el Director de Obra no existiendo prelación alguna entre los diferentes documentos del proyecto.

La ampliación del proyecto de manera significativa por cualquiera de las razones: nuevos requerimientos del promotor, necesidades de obra o imprevistos, contará con la aprobación del director de obra que confeccionará la documentación y del Promotor que realizará la tramitación administrativa que dichas modificaciones requieran así como la difusión a todos los agentes implicados.

Una vez finalizada la obra, el proyecto, con la incorporación en su caso de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación adjuntará el Promotor el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación y aquellos datos requeridos según normativa para conformar el Libro del Edificio que será entregado a los usuarios finales del edificio.

Una vez finalizada la obra, la "documentación del seguimiento de la obra" y la "documentación del seguimiento del control de la obra", según contenidos especificados en el Anexo II de la Parte I del Código Técnico de la Edificación, serán depositadas por el Director de la Obra y por el Director de Ejecución Material de la Obra respectivamente, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo. .

1.2.3 REPLANTEO y ACTA de REPLANTEO

El Contratista estará obligado a comunicar por escrito el inicio de las obras a la Dirección Facultativa como mínimo tres días antes de su inicio.

El replanteo será realizado por el Constructor siguiendo las indicaciones de alineación y niveles especificados en los planos y comprobado por la Dirección Facultativa. No se comenzarán las obras si no hay conformidad del replanteo por parte de la Dirección Facultativa.

Todos los medios materiales, personal técnico especializado y mano de obra necesarios para realizar el replanteo, que dispondrán de la cualificación adecuada, serán proporcionadas por el Contratista a su cuenta.

Se utilizarán hitos permanentes para materializar los puntos básicos de replanteo, y dispositivos fijos adecuados para las señales niveladas de referencia principal.

Los puntos movidos o eliminados, serán sustituidos a cuenta del Contratista, responsable de conservación mientras el contrato esté en vigor y será comunicado por escrito a la Dirección Facultativa, quien realizará una comprobación de los puntos repuestos.

El Acta de comprobación de Replanteo que se suscribirá por parte de la Dirección Facultativa y de la Contrata, contendrá, la conformidad o disconformidad del replanteo en comparación con los documentos contractuales del Proyecto, las referencias a las características geométricas de la obra y autorización para la ocupación del terreno necesario y las posibles omisiones, errores o contradicciones observadas en los documentos contractuales del Proyecto, así como todas las especificaciones que se consideren oportunas.

El Contratista asistirá a la Comprobación del Replanteo realizada por la Dirección, facilitando las condiciones y todos los medios auxiliares técnicos y humanos para la realización del mismo y responderá a la ayuda solicitada por la Dirección.

Se entregará una copia del Acta de Comprobación de Replanteo al Contratista, donde se anotarán los datos, cotas y puntos fijados en un anexo del mismo.

1.2.4 LIBRO de ÓRDENES

El Director de Obra dispondrá al comienzo de la obra un libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias que se mantendrá permanente en obra a disposición de la Dirección Facultativa. En el libro se anotarán:

Las contingencias que se produzcan en la obra y las instrucciones de la Dirección Facultativa para la correcta interpretación del proyecto.

Las operaciones administrativas relativas a la ejecución y la regulación del contrato.

Las fechas de aprobación de muestras de materiales y de precios nuevos o contradictorios.

Anotaciones sobre la calidad de los materiales, cálculo de precios, duración de los trabajos, personal empleado...

Las hojas del libro serán foliadas por triplicado quedando la original en poder del Director de Obra, copia para el Director de la Ejecución y la tercera para el contratista.

La Dirección facultativa y el Contratista, deberán firmar al pie de cada orden constatando con dicha firma que se dan por enterados de lo dispuesto en el Libro.

1.2.5 RECEPCIÓN de la OBRA

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

La recepción deberá realizarse dentro de los 30 días siguientes a la notificación al promotor del certificado final de obra emitido por la Dirección Facultativa y consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar: las partes que intervienen, la fecha del certificado final de la obra, el coste final de la ejecución material de la obra, la declaración de recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados y las garantías que en su caso se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

Una vez subsanados los defectos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. El rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos los 30 días el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía establecidos se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

El Contratista deberá dejar el edificio desocupado y limpio en la fecha fijada por la Dirección Facultativa, una vez que se hayan terminado las obras.

El Propietario podrá ocupar parcialmente la obra, en caso de que se produzca un retraso excesivo de la Recepción imputable al Contratista, sin que por ello le exima de su obligación de finalizar los trabajos pendientes, ni significar la aceptación de la Recepción.

1.3 CONDICIONES ECONÓMICAS

El Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, cuando hayan sido realizados de acuerdo con el Proyecto, al contrato firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección y a las Condiciones generales y particulares del pliego de condiciones.

1.3.1 FIANZAS y SEGUROS

A la firma del contrato, el Contratista presentara las fianzas y seguros obligados a presentar

por Ley, así mismo, en el contrato suscrito entre Contratista y Promotor se podrá exigir todas las garantías que se consideren necesarias para asegurar la buena ejecución y finalización de la obra en los términos establecidos en el contrato y en el proyecto de ejecución.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada mientras dure el plazo de ejecución, hasta su recepción.

1.3.2 PLAZO de EJECUCIÓN y SANCIÓN por RETRASO

Si la obra no está terminada para la fecha prevista, el Propietario podrá disminuir las cuantías establecidas en el contrato, de las liquidaciones, fianzas o similares.

La indemnización por retraso en la terminación de las obras, se establecerá por cada día natural de retraso desde el día fijado para su terminación en el calendario de obra o en el contrato. El importe resultante será descontado con cargo a las certificaciones o a la fianza.

El Contratista no podrá suspender los trabajos o realizarlos a ritmo inferior que lo establecido en el Proyecto, alegando un retraso de los pagos.

1.3.3 PRECIOS

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Los precios contradictorios se originan como consecuencia de la introducción de unidades o cambios de calidad no previstas en el Proyecto por iniciativa del Promotor o la Dirección Facultativa. El Contratista está obligado a presentar propuesta económica para la realización de dichas modificaciones y a ejecutarlo en caso de haber acuerdo.

El Contratista establecerá los descompuestos, que deberán ser presentados y aprobados por la Dirección Facultativa y el Promotor antes de comenzar a ejecutar las unidades de obra correspondientes.

Se levantarán actas firmadas de los precios contradictorios por triplicado firmadas por la Dirección Facultativa, el Contratista y el Propietario.

En caso de ejecutar partidas fuera de presupuesto sin la aprobación previa especificada en los párrafos anteriores, será la Dirección Facultativa la que determine el precio justo a abonar al contratista.

PROYECTOS ADJUDICADOS por SUBASTA o CONCURSO

Los precios del presupuesto del proyecto serán la base para la valoración de las obras que hayan sido adjudicadas por subasta o concurso. A la valoración resultante, se le añadirá el porcentaje necesario para la obtención del precio de contrata, y posteriormente, se restará el precio correspondiente a la baja de subasta o remate.

REVISIÓN de PRECIOS

No se admitirán revisiones de los precios contratados, excepto obras extremadamente largas o que se ejecuten en épocas de inestabilidad con grandes variaciones de los precios en el mercado, tanto al alza como a la baja y en cualquier caso, dichas modificaciones han de ser consensuadas y aprobadas por Contratista, Dirección Facultativa y Promotor.

En caso de aumento de precios, el Contratista solicitará la revisión de precios a la Dirección Facultativa y al Promotor, quienes caso de aceptar la subida convendrán un nuevo precio unitario, antes de iniciar o continuar la ejecución de las obras. Se justificará la causa del aumento, y se especificará la fecha de la subida para tenerla en cuenta en el acopio de materiales en obra.

En caso de bajada de precios, se convendrá el nuevo precio unitario de acuerdo entre las partes y se especificará la fecha en que empiecen a regir.

1.3.4 MEDICIONES y VALORACIONES

El Contratista de acuerdo con la Dirección Facultativa deberá medir las unidades de obra ejecutadas y aplicar los precios establecidos en el contrato entre las partes, levantando actas correspondientes a las mediciones parciales y finales de la obra, realizadas y firmadas por la Dirección Facultativa y el Contratista.

Todos los trabajos y unidades de obra que vayan a quedar ocultos en el edificio una vez que se haya terminado, el Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa con antelación suficiente para poder medir y tomar datos necesarios, de otro modo, se aplicarán los criterios de medición que establezca la Dirección Facultativa.

Las valoraciones de las unidades de obra, incluidos materiales accesorios y trabajos necesarios, se calculan multiplicando el número de unidades de obra por el precio unitario (incluidos gastos de transporte, indemnizaciones o pagos, impuestos fiscales y toda tipo de cargas sociales).

El Contratista entregará una relación valorada de las obras ejecutadas en los plazos previstos, a origen, a la Dirección Facultativa, en cada una de las fechas establecidas en el contrato realizado entre Promotor y Contratista.

La medición y valoración realizadas por el Contratista deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa, o por el contrario ésta deberá efectuar las observaciones convenientes de acuerdo con las mediciones y anotaciones tomadas en obra. Una vez que se hayan corregido dichas observaciones, la Dirección Facultativa dará su certificación firmada al Contratista y al Promotor.

El Contratista podrá oponerse a la resolución adoptada por la Dirección Facultativa ante el Promotor, previa comunicación a la Dirección Facultativa. La certificación será inapelable en caso de que transcurridos 10 días, u otro plazo pactado entre las partes, desde su envío, la Dirección Facultativa no recibe ninguna notificación, que significará la conformidad del Contratista con la resolución.

UNIDADES por ADMINISTRACIÓN

La liquidación de los trabajos se realizará en base a la siguiente documentación presentada por el Constructor: facturas originales de los materiales adquiridos y documento que justifique su empleo en obra, nóminas de los jornales abonados indicando número de horas trabajadas por cada operario en cada oficio y de acuerdo con la legislación vigente, facturas originales de transporte de materiales a obra o retirada de escombros, recibos de licencias, impuestos y otras cargas correspondientes a la obra.

Las obras o partes de obra realizadas por administración, deberán ser autorizadas por el Promotor y la Dirección Facultativa, indicando los controles y normas que deben cumplir.

El Contratista estará obligado a redactar un parte diario de jornales y materiales que se someterán a control y aceptación de la Dirección Facultativa, en obras o partidas de la misma contratadas por administración.

ABONO de ENSAYOS y PRUEBAS

Los gastos de los análisis y ensayos ordenados por la Dirección Facultativa, serán a cuenta del Contratista cuando el importe máximo corresponde al 1% del presupuesto de la obra contratada, y del Promotor el importe que supere este porcentaje.

1.3.5 CERTIFICACIÓN y ABONO

Las obras se abonarán a los precios de ejecución material establecidos en el presupuesto contratado para cada unidad de obra, tanto en las certificaciones como en la liquidación final.

Las partidas alzadas una vez ejecutadas, se medirán en unidades de obra y se abonarán a la contrata. Si los precios de una o más unidades de obra no están establecidos en los precios, se considerarán como si fuesen contradictorios.

Las obras no terminadas o incompletas no se abonarán o se abonarán en la parte en que se encuentren ejecutadas, según el criterio establecido por la Dirección Facultativa.

Las unidades de obra sin acabar, fuera del orden lógico de la obra o que puedan sufrir

deterioros, no serán calificadas como certificables hasta que la Dirección Facultativa no lo considere oportuno.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, con carácter de documento y entregas a buena cuenta, sin que supongan aprobación o recepción en obra, sujetos a rectificaciones y variaciones derivadas de la liquidación final.

El Promotor deberá realizar los pagos al Contratista o persona autorizada por el mismo, en los plazos previstos y su importe será el correspondiente a las especificaciones de los trabajos expedidos por la Dirección Facultativa.

Se podrán aplicar fórmulas de depreciación en aquellas unidades de obra, que tras realizar los ensayos de control de calidad correspondientes, su valor se encuentre por encima del límite de rechazo, muy próximo al límite mínimo exigido aunque no llegue a alcanzarlo, pero que obtenga la calificación de aceptable. Las medidas adoptadas no implicarán la pérdida de funcionalidad, seguridad o que no puedan ser subsanadas posteriormente, en las unidades de obra afectadas, según el criterio de la Dirección Facultativa.

1.3.6 OBRAS CONTRATADAS POR LAS AA.PP.

Las obras contratadas por los entes, organismos y entidades del sector público definidos en el artículo 3 del Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público se regirán por lo dispuesto en los Pliegos de Cláusulas Administrativas Particulares redactados al efecto.

Dichos Pliegos incluirán los pactos y condiciones definidores de los derechos y obligaciones de las partes del contrato y las demás menciones requeridas por la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público y sus normas de desarrollo de carácter estatal o autonómico.

Por tanto este documento no incorpora las condiciones económicas que regirán la obra y se remite al Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de la obra para cualquier aspecto relacionado.

1.4 CONDICIONES LEGALES

1.4.1 *NORMATIVA de APLICACIÓN*

Tanto la Contrata como a Propiedad, asumen someterse al arbitrio de los tribunales con jurisdicción en el lugar de la obra.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

El contratista será el responsable a todos los efectos de las labores de policía de la obra y del solar hasta la recepción de la misma, solicitará los preceptivos permisos y licencias necesarias y vallará el solar cumpliendo con las ordenanzas o consideraciones municipales. Todas las labores citadas serán a su cargo exclusivamente.

Podrán ser causas suficientes para la rescisión de contrato las que a continuación se detallan:

Muerte o incapacidad del Contratista.

La quiebra del Contratista.

Modificaciones sustanciales del Proyecto que conlleven la variación en un 50 % del presupuesto contratado.

No iniciar la obra en el mes siguiente a la fecha convenida.

Suspender o abandonar la ejecución de la obra de forma injustificada por un plazo superior a dos meses.

No concluir la obra en los plazos establecidos o aprobados.

Incumplimiento de las condiciones de contrato, proyecto en ejecución o determinaciones establecidas por parte de la Dirección Facultativa.

Incumplimiento de la normativa vigente de Seguridad y Salud en el trabajo.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:

NORMAS GENERAL del SECTOR

- Decreto 462/1971. Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación
- Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación. LOE.
- Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1371/2007 de 19 de Octubre por el que se aprueba el Documento Básico de Protección contra el Ruido DB-HR del Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 235/2013 por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

ESTRUCTURALES

- Real Decreto 997/2002. Norma de construcción sismorresistente NCSR-02.
- Real Decreto 1247/2008. Instrucción de hormigón estructural EHE-08.
- Real Decreto 751/2011. Instrucción de Acero Estructural EAE.

MATERIALES

- Orden 1974 de 28 de julio Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua.
- Orden 1986 de 15 de septiembre Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE.
- Real Decreto 842/2013 clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Reglamento Delegado (UE) 2016/364, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) nº 305/2011.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

INSTALACIONES

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.
- Real Decreto 1699/2011, que regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 346/2011 de 11 de marzo Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. RITE 2007.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 513/2017, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

SEGURIDAD y SALUD

- Ley 31/1995 Prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción
- Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los

lugares de trabajo.

Real Decreto 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 488/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

Real Decreto 665/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Real Decreto 664/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.

Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.

Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.

Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.

Real Decreto 1311/2005, protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Real Decreto 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997 antes mencionados.

Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.

Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

Resolución de 21 de septiembre de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el VI Convenio colectivo general del sector de la construcción 2017-2021.

ADMINISTRATIVAS

Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

En todas las normas citadas anteriormente que con posterioridad a su publicación y entrada en vigor hayan sufrido modificaciones, corrección de errores o actualizaciones se quedará a lo dispuesto en estas últimas.

1.4.2 PRELACIÓN de DOCUMENTOS

A menos que el contrato de obra establezca otra cosa, el orden de prelación entre los distintos documentos del proyecto para casos de contradicciones, dudas o discrepancias entre ellos, será el siguiente:

1º Presupuesto y, dentro de este, en primer lugar las definiciones y descripciones de texto de las partidas, en segundo lugar los descompuestos de las partidas y finalmente el detalle de mediciones.

2º Planos.

3º Pliego de Condiciones.

4º Memoria.

2 CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES, DE LA EJECUCIÓN Y DE LAS VERIFICACIONES

Se describen en este apartado las **CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES** incluyendo los siguientes aspectos:

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

Características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra, así como sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar y los criterios de uso, conservación y mantenimiento.

PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra indicando su proceso de ejecución, normas de aplicación, condiciones previas que han de cumplirse antes de su realización, tolerancias admisibles, condiciones de terminación, conservación y mantenimiento, control de ejecución, ensayos y pruebas, garantías de calidad, criterios de aceptación y rechazo, criterios de medición y valoración de unidades, etc.

Las medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

Las verificaciones y pruebas de servicio que deben realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.

2.1 DEMOLICIONES

El orden y la forma de ejecución y los medios a emplear, se ajustarán a las prescripciones establecidas en la Documentación Técnica.

Antes de la demolición se realizará la protección perimetral del entorno del edificio mediante la instalación de vallas, verjas o muros, de dos metros de altura como mínimo y distanciados un mínimo de 1,5 m de la fachada. Se colocarán luces rojas a distancias máximas de 10 m y en esquinas. Se desconectarán las instalaciones del edificio y se protegerán las alcantarillas y los elementos de servicio público que pudieran verse afectados. No habrá materiales tóxicos o peligrosos acumulados en el edificio. Se vaciarán los depósitos y tuberías de fluidos combustibles o peligrosos.

En caso de presencia de amianto, las labores de demolición las realizarán empresas inscritas en el Registro de empresas con riesgo por amianto. Previamente a sus trabajos elaborarán un plan de trabajo que presentará para su aprobación ante la autoridad laboral. El cumplimiento de este plan deberá supervisarse en obra por una persona con la cualificación necesaria.

Se garantizará que ningún trabajador está expuesto a una concentración de amianto en el aire superior al valor límite expresado en el RD 396/2006 para lo que se realizará medición por laboratorios especializados reconocidos por la autoridad.

Los materiales que contengan amianto deberán ser almacenados y transportados en embalajes apropiados y con etiquetas reglamentarias que indiquen que contienen amianto siendo transportados fuera del centro de trabajo lo antes posible.

Los trabajadores con riesgo de exposición a amianto no realizarán horas extraordinarias ni trabajarán por sistema de incentivos. Dispondrán de ropa de protección apropiada facilitada y descontaminada por el empresario que será necesariamente sustituida por la ropa de calle antes de abandonar el centro de trabajo y la utilización de EPIs de las vías respiratorias se

limitará a un máximo de 4 horas diarias.

Se delimitará claramente la zona con riesgo de exposición al amianto siendo inaccesibles para personal no autorizado evitando la dispersión de polvo fuera de los locales o lugares de acción y limpiando adecuadamente el área afectada al fin de los trabajos.

Durante el proceso de demolición, el contratista está obligado a realizar la gestión de residuos establecido en el plan de residuos que previamente ha de haber sido aprobado por la dirección facultativa y en todo caso de acuerdo que lo especificado en el RD 105/2008.

MANUAL

Descripción

Derribo de edificaciones existentes elemento a elemento, de forma parcial o completa, desde la cubierta a la cimentación, con medios manuales.

Puesta en obra

No se permite el uso de llama en la demolición y el uso de martillo neumático, de compresores o similares deberá aprobarlo previamente la Dirección Facultativa.

La demolición se hará al mismo nivel, en orden inverso a la construcción, se descenderá planta a planta de forma simétrica, eliminando la carga que gravita en los elementos antes de demolerlos, contrarrestando o anulando las componentes horizontales de arcos y bóvedas, apuntalando elementos en voladizo, demoliendo estructuras hiperestáticas en el orden que implique menores flechas, giros y desplazamientos, y manteniendo o introduciendo los arriostramientos necesarios.

Los elementos que pudieran producir cortes o lesiones se desmontarán sin trocear. Se eliminarán o doblarán puntas y clavos de forma que no queden salientes. Si las piezas de troceo no son manejables por una persona, se suspenderán o apuntalarán de forma que no se produzcan caídas bruscas ni vibraciones. En los abatimientos se permitirán giros pero no desplazamiento de los puntos de apoyo. Sólo se podrán volcar elementos cuando se disponga de un lugar de caída consistente y de lado no menor a la altura del elemento más la mitad de la altura desde donde se lanza que en ningún caso será mayor de 2 plantas. Se regarán los elementos a demoler y los escombros para que no se produzca polvo, y en caso necesario, se desinfectarán. Al finalizar la jornada no quedarán elementos inestables y se tomarán las precauciones necesarias para que la lluvia no produzca daños.

El desescombro se hará según lo indique la dirección facultativa. Si se realiza mediante canales, se inclinará el último tramo para disminuir la velocidad de bajada del escombro, y la boca de salida quedará a una altura máxima de 2 m sobre la base del camión. No se acumulará escombro en andamios, apoyado contra vallas, muros y soportes, ni se acumularán más de 100 kg/m² sobre forjados.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se harán controles cada 200 m² de planta y como mínimo uno por planta, comprobando que el orden, forma de ejecución y medios empleados se corresponden a lo indicado en proyecto y por la dirección facultativa.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición de la deconstrucción de los elementos que componen el edificio se realizará utilizando los mismos criterios y unidades que serían empleados para la construcción de los citados elementos y que se definen en el presente pliego de condiciones.

MECÁNICA

Descripción

Derribo de edificaciones existentes por empuje, mediante retroexcavadora, pala cargadora y grúa.

Puesta en obra

La máquina avanzará siempre sobre suelo consistente, evitando hacerlo sobre escombros y los frentes de ataque no aprisionarán a la máquina, de forma que ésta pueda girar siempre

360°. Se guardará una distancia de seguridad entre el edificio y la máquina no menor de 5 m, comprendida entre 1/2 y 1/3 de la altura. Las grúas no se utilizarán para realizar esfuerzo horizontal oblicuo. Los cables utilizados no presentarán imperfecciones como coqueras, cambios irregulares de diámetro, etc.

No se empujará contra elementos no demolidos previamente, de acero u hormigón armado. Se habrá demolido previamente, elemento a elemento, la parte de edificio que está en contacto con medianerías, dejando aislado el tajo de la máquina.

Cuando existan planos inclinados, como faldones de cubierta, que puedan deslizar sobre la máquina, deberán demolerse previamente.

El empuje se hará más arriba del centro de gravedad del elemento a demoler.

Se regarán los elementos a demoler y los escombros para que no se produzca polvo, y en caso necesario, se desinfectarán. El desescombro se hará según lo indique la dirección facultativa.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se harán controles cada 200 m² de planta y como mínimo una por planta, comprobando que el orden, forma de ejecución y medios empleados se corresponden a lo indicado en proyecto y por la dirección facultativa.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición y valoración de la demolición se realizará por la volumetría del edificio derribado.

VOLADURA

Descripción

Derribo de edificaciones existentes por colapso mediante explosivos, de forma controlada.

Materiales

Explosivos:

Pueden ser gelatinosos, pulverulentos, nagolitas o anfos, hidrogeles o slurries, emulsiones explosivas, explosivos de seguridad, heavy anfo, CCR, y pólvoras de minas. Permanecerán en obra el tiempo mínimo necesario, guardados bajo llave, con vigilancia permanente.

Puesta en obra

En obra sólo estará el personal que ha de participar en la voladura. Antes de la demolición se romperán los cristales de las ventanas, se eliminarán los elementos sin carga y si la estructura es de hormigón armado, se cortarán las armaduras donde no se requiera tracción. Se protegerán perimetralmente los elementos en que se hayan introducido las cargas para evitar proyecciones, así como las plantas en las que se localicen. Se dará señal sonora de alarma antes de la detonación.

La voladura la harán empresa y personal autorizado. Las cargas se prepararán en lugares ventilados.

Se colocarán pequeñas cargas de explosivo en los puntos clave indicados en proyecto.

Cargas en taladros: se harán taladros de diámetro de entre 25 y 75 mm, separados entre 0,5 y 1 m, introduciendo en su interior uno o varios cartuchos, se rellenarán con cuidado y se detonará una fila.

Cargas bajo presión de agua: se harán taladros de 45 mm de diámetro, de entre 1,5 y 4 m de profundidad y distanciados entre 40 y 60 mm, se introducirá el explosivo y el detonador, se cerrará con tapón neumático y por él se meterá agua al interior, finalmente se detonará.

Cargas adosadas: los explosivos se colocarán contra el elemento a destruir.

Explosivos en recinto estanco: el explosivo se colocará en el interior de la construcción, se taponarán los orificios y se llenará de agua el recinto.

Explosión dirigida en corte: el explosivo se colocará entre una envoltura exterior y una capa metálica, la cual se adherirá a la carga y se orientará sobre el objetivo.

Se regarán los elementos a demoler y los escombros para que no se produzca polvo, y en caso necesario, se desinfectarán. Podría ser necesaria una fragmentación adicional, en

cuyo caso se hará según lo indicado en proyecto.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se comprobarán los explosivos, su calidad y la fecha de expiración.
Antes de la demolición la dirección facultativa realizará el control de la cantidad, situación y disposición de todas las cargas, así como de las medidas de seguridad adoptadas.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:
La medición y valoración de la demolición se realizará por la volumetría del edificio derribado.

2.2 ACONDICIONAMIENTO del TERRENO

Engloba todas las operaciones necesarias para que el terreno adquiera las cotas y superficies definidas en el proyecto. Dichas actividades son excavación en vaciado, excavación de pozos y zanjas para albergar los elementos de cimentación e instalaciones, explanación y estabilización de taludes.

EXCAVACIÓN en VACIADO

Descripción

Excavación a cielo abierto o cubierto, realizada con medios manuales y/o mecánicos, para rebajar el nivel del terreno. Dentro de estas tareas se encuentran las destinadas a nivelar el terreno con el fin de obtener las pendientes, dimensiones y alineaciones definidas en proyecto.

Puesta en obra

El vaciado se hará por franjas horizontales de altura máxima 3 m. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianerías, la máquina no trabajará en dirección perpendicular a ellos. Si se excava por bataches, éstos se harán de forma alterna. El contratista extremará las precauciones durante los trabajos de vaciado al objeto de que no disminuya la resistencia del terreno no excavado, se asegure la estabilidad de taludes y se eviten deslizamientos y desprendimientos, que pudieran provocar daños materiales o personales. Deberá evitar también erosiones locales y encharcamientos debido a un drenaje defectuoso. También se han de proteger los elementos de Servicio Público que pudieran ser afectados por la excavación.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista (instalaciones, rocas...) o construcciones que traspasen los límites del vaciado se comunicará a la Dirección Facultativa antes de continuar con la excavación.

Los trabajos se realizarán con medios manuales y/o mecánicos apropiados para las características, volumen y plazo de ejecución de las obras, contando siempre con la aprobación de la dirección facultativa previa.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se comprobarán cotas de fondo y de replanteo, bordes de la excavación, zona de protección de elementos estructurales y pendiente de taludes rechazando las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas por la dirección facultativa que deberán ser corregidas por el contratista.

Las tolerancias máximas admitidas serán:
replanteo: 2,5 por mil y variaciones de +-10 cm.
ángulo de talud: +2%

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:
La medición se calculará según levantamiento topográfico de los perfiles transversales de excavación necesarios ordenados por la Dirección Facultativa de las obras.

RELLENOS

Descripción

Consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o de cantera para relleno de zanjas, pozos, trasdós de obras de fábrica o zonas de relleno para recrecer su rasante y alcanzar la cota indicada en proyecto.

Puesta en obra

Si en el terreno en el que ha de asentarse el relleno existen corrientes de agua superficial o subterránea será necesario desviarlas lo suficientemente alejadas del área donde se vaya a realizar el relleno antes de comenzar la ejecución.

Las aportaciones de material de relleno se realizarán en tongadas de 20 cm. máximo, con un espesor de las mismas lo más homogéneo posible y cuidando de evitar terrones mayores de 9 cm. El contenido en materia orgánica del material de relleno será inferior al 2%. La densidad de compactación será la dispuesta en los otros documentos del proyecto y en el caso de que esta no esté definida será de 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal en las 2 últimas tongadas y del 95% en el resto.

No se trabajará con temperaturas menores a 2º C ni con lluvia sin la aprobación de la dirección facultativa. Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente más seca de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada se hará de forma uniforme sin encharcamientos.

Las tongadas se compactarán de manera uniforme, todas las tongadas recibirán el mismo número de pasadas, y se prohibirá o reducirá al máximo el paso de maquinaria sobre el terreno sin compactar.

Para tierras de relleno arenosas, se utilizará la bandeja vibratoria como maquinaria de compactación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se realizará una inspección cada 50 m³, y al menos una por zanja o pozo rechazando el relleno si su compactación no coincide con las calidades especificadas por la dirección facultativa o si presenta asientos superficiales.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se calculará según levantamiento topográfico de los perfiles transversales de relleno necesarios ordenados por la Dirección Facultativa de las obras.

ZANJAS y POZOS

Descripción

Quedan incluidas dentro de este apartado las tareas necesarias para ejecutar las zanjas y pozos destinados a la cimentación, drenaje, saneamiento, abastecimiento, etc. realizados con medios manuales o mecánicos con anchos de excavación máximos de 2 m. y 7 m. de profundidad.

Puesta en obra

Previo a los trabajos de excavación, la dirección facultativa deberá tener aprobado el replanteo, para lo cual este ha de estar definido en obra mediante camillas y cordeles.

El contratista deberá conocer la situación de las instalaciones existentes tanto en el subsuelo como aéreas con el fin de mantener la distancia de seguridad requerida para evitar accidentes. En esta misma línea se valorarán las cimentaciones próximas para evitar descalces o desprendimientos. Se protegerán los elementos de servicio público que pudieran ser afectados por la excavación.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista (instalaciones, rocas...) o construcciones que traspasen los límites del vaciado se comunicará a la Dirección Facultativa antes de continuar con la excavación.

En las excavaciones realizadas con el objeto de encontrar firme de cimentación, es el director de la obra el encargado de señalar la cota fondo de excavación, determinando dicha

cota en obra en función del material aparecido. En este tipo de excavaciones destinados a cimentación, no se excavarán los últimos 40 cm. hasta el mismo momento del hormigonado para evitar la disgregación del fondo de excavación, limpiando la misma de material suelto mediante medios manuales.

Se evitará el acceso de agua a zanjas excavadas, evacuando la misma inmediatamente en caso de no poder evitarse.

Se harán las entibaciones necesarias para asegurar la estabilidad de los taludes. La entibación permitirá desentibar una franja dejando las restantes franjas entibadas.

Se tomarán las medidas necesarias para que no caigan materiales de excavados u otros a la zanja o pozo.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se inspeccionarán las zanjas cada 20 m. o fracción y los pozos cada unidad.

Durante la excavación se controlarán los terrenos atravesados, compacidad, cota de fondo, excavación colindante a medianerías, nivel freático y entibación.

Una vez terminada la excavación se comprobarán las formas, dimensiones, escuadrías, cotas y pendientes exigidas rechazando las irregularidades superiores a las tolerancias admitidas que se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

replanteo: 2,5 % en errores y +-10 cm. en variaciones.

formas y dimensiones: +-10 cm.

refino de taludes: 15 cm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se calculará según los perfiles teóricos de excavación según el tipo de terreno excavado, considerando la profundidad necesaria de excavación realizada.

TRANSPORTE de TIERRAS

Descripción

Operaciones necesarias para trasladar a vertedero los materiales sobrantes procedentes de la excavación y los escombros.

Puesta en obra

Se establecerán recorridos de circulación en el interior de la obra para los camiones, realizando los vaciados, rampas o terraplenes necesarios y contando con la ayuda de un auxiliar que guíe al conductor en las maniobras.

Las rampas para la maquinaria tendrán el talud natural que exija el terreno y si se transportan tierras situadas por debajo de la cota 0,00 su anchura mínima será de 4,5 m, ensanchándose en las curvas y con pendientes máximas del 12% en tramos rectos o del 8% en tramos curvos.

El camión se cargará por los laterales o por la parte trasera no pasando en ningún caso por encima de la cabina.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Tanto la disposición de las vías de circulación como las rampas y terraplenes realizados contarán con la supervisión y aprobación de la dirección facultativa.

La carga de los camiones no excederá en ningún caso la máxima permitida para cada aparato y en cualquier caso el material no excederá la parte superior de la bañera, se protegerá con lona y se limpiará el vehículo de barro antes de acceder a la calzada pública.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se calculará aplicando el coeficiente de esponjamiento al material a transportar y considerando la distancia a vertedero.

2.3 CIMENTACIÓN

La cimentación está constituida por elementos de hormigón, cuya misión es transmitir las cargas del edificio al terreno y anclar el edificio contra empujes horizontales.

Antes de proceder a la ejecución de los trabajos es necesario ubicar las acometidas de los distintos servicios, tanto los existentes como los previstos para el propio edificio.

El contratista no rellenará ninguna estructura hasta que se lo indique la dirección facultativa.

La construcción de cimentaciones está regulada por el Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico de Seguridad Estructural-Cimientos.

FABRICACIÓN de HORMIGÓN ARMADO

Descripción

Dentro de este apartado se engloban todas las condiciones propias de la fabricación de hormigón armado. La norma básica de referencia será el Real Decreto 1247/2008 Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Materiales

El constructor dispondrá de un sistema de gestión de materiales, productos y elementos a poner en obra que garantice la trazabilidad de los mismos según 66.2 de la EHE-08.

Cemento: Según el artículo 26 de la EHE-08, RC-16, normas armonizadas UNE-EN 197 y RD 1313/1988. Se emplearán cementos de clase resistente 32,5 o superior y en cualquier caso, el cemento de la menor clase resistente posible compatible con la resistencia del hormigón.

El cemento contará con la documentación de suministro y etiquetado dispuesto en el anejo IV del RC-16. No llegará a obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Cuando el suministro se realice en sacos se almacenará sobre palets o similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de la intemperie, humedad y de la exposición directa del sol.

El almacenamiento de los cementos a granel se efectuará en silos estancos y protegidos de la humedad y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo y/o clase de resistencia distintos.

El almacenamiento del cemento se prolongará en obra durante un máximo de 3 meses, 2 y 1, respectivamente, para las clases resistentes 32.5, 42.5 y 52.5, si el periodo es superior, se comprobará que las características del cemento siguen siendo adecuadas mediante ensayos según anejo VI del RC-16.

Se utilizarán los tipos de cementos adecuados según el tipo de hormigón y su uso teniendo en cuenta lo especificado en el anejo VIII del RC-16 y la tabla 26 de la EHE-08. Destacar particularmente que no se emplearán cementos de albañilería para la fabricación de hormigones. Para hormigones en contacto con suelos con sulfatos (> 3.000 mg/kg) o con aguas con sulfatos (>600 mg/l) se empleará cemento resistente a los mismos. Del mismo modo hormigones en contacto con agua de mar requerirán cementos aptos para el mismo.

Agua: Se atenderá a lo dispuesto en el artículo 27 de la EHE-08.

El agua utilizada tanto para amasado como para curado no contendrá ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. Cuando no sean potables, no posean antecedentes de su utilización o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial deberán cumplir las condiciones de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE-08. Se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado.

Áridos: Cumplirán las condiciones del artículo 28 de la EHE-08.

Pueden emplearse gravas de machaqueo o rodadas, arenas y escorias siderúrgicas apropiadas que dispongan de marcado CE. Los áridos deberán cumplir las condiciones químicas, físico-mecánicas, de granulometría, tamaño y forma indicadas en artículo 28 de la EHE-08 y en la norma armonizada UNE-EN 12.620 aportando declaración de prestaciones. En caso de que la dirección facultativa lo considere necesario, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrológicos, físicos

o químicos. En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección Facultativa, en la que figuren los datos indicados en la EHE-08, el marcado CE y la declaración de prestaciones según este marcado.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones.

Para el empleo de áridos reciclados será preciso el consentimiento expreso por escrito de la Dirección Facultativa, se limitará a un 20 % en peso sobre el contenido de árido, procederá de hormigón no admitiéndose materiales de otra naturaleza y adaptará sus características a lo expresado en el anejo 15 de la EHE-08.

La utilización de áridos ligeros estará limitada a las especificaciones del anejo 16 de la EHE-08.

Aditivos: Cumplirán lo establecido en el artículo 29 de la EHE-08 y en las normas armonizadas UNE-EN 934-2. Básicamente se contemplan: reductores de agua, modificadores del fraguado, inclusores de aire y multifuncionales.

El fabricante garantizará que las características y el comportamiento del aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que produce la función deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representar peligro para las armaduras.

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos. El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la preceptiva declaración de prestaciones.

La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante. El suministrador del hormigón será informado de la posible incorporación de aditivos en obra.

Adiciones: Cumplirán lo establecido en el artículo 30 de la EHE-08.

Tan solo se utilizarán en el momento de su fabricación, exclusivamente en central, podrán ser cenizas volantes o humo de sílice, siempre en hormigones con cementos tipo CEM I y su empleo contará con el visto previo de la Dirección Facultativa. La cantidad máxima de cenizas volantes adicionadas será del 35 % del peso del cemento y de humo de sílice del 10 %.

No podrán contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras, y cumplirán las especificaciones indicadas en 30.1 y 30.2 de la EHE-08.

Armaduras: Armaduras pasivas: Cumplirán lo establecido en la UNE-EN 10080 y el artículo 32 de la EHE-08. Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales ni grietas y tendrán una sección equivalente no inferior al 95,5% de la nominal. Las características mecánicas mínimas estarán garantizadas por el fabricante según la tabla 32.2.a de la EHE-08. Se suministrarán con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en normas UNE-EN y llevarán grabadas las marcas de identificación de acuerdo con dichas normas. Las mallas electrosoldadas se fabricarán con barras o alambres corrugados que no se mezclarán entre sí por distintas tipologías de acero y cumplirán lo dispuesto en el artículo 33.1.1 de la EHE-08.

Armaduras activas: Cumplirán lo establecido en las UNE 36094 y el artículo 34 de la EHE-08.

Los elementos constituyentes de las armaduras activas pueden ser alambres, barras o cordones. El fabricante facilitará además, si se le solicita, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida servida de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, que justifiquen que el acero cumple las características exigidas por la EHE-08. Además irá acompañada, en el caso de barras o alambres corrugados, del certificado específico de adherencia.

El acero puesto en obra ha de mantener sus cualidades y características intactas desde su fabricación por lo que en su almacenamiento y transporte estarán protegidas de la lluvia, humedad del terreno u otros agentes o materias agresivas. En el momento de su utilización, las armaduras deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie

tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

Puesta en obra

La puesta en obra se atenderá estrictamente a lo dispuesto en las Instrucciones EHE-08 y NCSE-02.

Las armaduras se dispondrán sujetas entre sí de manera que no varíe su posición durante el transporte, montaje y hormigonado, y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueas. En el corte de la ferralla se pueden emplear cizallas o maquinaria de corte no estando permitido el uso del arco eléctrico, sopletes u otros métodos que alteren las características físico-metalúrgicas del material. El despiece, enderezado, corte y doblado de las barras se hará de acuerdo al artículo 69.3 de la EHE-08. Los empalmes de armaduras en obra deberán realizarse con la aprobación expresa de la dirección facultativa y los realizados por soldadura deberán atenerse a los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832, las superficies estarán secas y limpias, y no se realizarán con viento intenso, lluvia o nieve, a menos que se adopten las debidas precauciones. Bajo ninguna circunstancia se llevará a cabo una soldadura sobre una superficie que se encuentre a una temperatura igual o inferior a 0º C. Queda prohibida la soldadura de armaduras galvanizadas o con recubrimientos epoxídicos. Se dispondrán separadores o calzos en obra, según 69.8.2 EHE-08, para garantizar la posición de las armaduras y los recubrimientos.

El hormigón estructural requiere estar fabricado en central conforme al artículo 71 de la EHE-08 pudiendo estar la central en obra o en instalaciones exclusivas en cuyo caso se denomina hormigón preparado. El hormigón deberá quedar mezclado de forma homogénea empleando la dosificación de todos sus componentes por peso, según lo dispuesto en proyecto y la EHE-08, quedando el árido bien recubierto de pasta de cemento. La dosificación mínima de cemento será la señalada en 37.3 EHE-08. El hormigón no experimentará, durante el transporte, variación sensible en las características que posea recién amasado.

Cada carga de hormigón irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que figurarán como mínimo, los datos indicados en el anejo 21 de la EHE-08. El fabricante de este hormigón deberá documentar debidamente la dosificación empleada, que deberá ser aceptada por la Dirección de la Obra. En hormigones fabricados en central ubicada en obra el constructor dejará un libro de registro a disposición de la dirección facultativa firmado por persona física en el que constarán las dosificaciones, proveedores, equipos empleados, referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación, registro de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados.

El tiempo transcurrido entre la adición del agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor de una hora y media para hormigón sin promotores o retardadores de fraguado y en ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado. Queda expresamente prohibida la adición de agua en obra al hormigón. Se puede añadir en obra plastificante o superplastificante siempre que no se sobrepasen los límites establecidos y siempre con el visto bueno del fabricante. En el vertido y colocación de las masas se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla. A partir de 1 metro de altura, el hormigonado no puede hacerse por vertido libre siendo necesario el empleo de canaletas o conductos que eviten el golpeo del hormigón. No se efectuará el hormigonado sin la conformidad de la Dirección de la Obra, una vez se hayan revisado las armaduras. La compactación de hormigones se realizará de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. Se realizará según lo expuesto en 71.5.2 EHE-08.

Las juntas de hormigonado se situarán en dirección lo más normal posible a las de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones, en cualquier caso el lugar de las juntas deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa. Antes de reanudar el hormigonado, se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto, se humedecerá la superficie y deberán eliminarse, en su caso, las partes dañadas por el hielo empleando promotores de adherencia si fuese necesario.

Queda terminantemente prohibido hormigonar si llueve, nieva, hay viento excesivo,

temperaturas superiores a 40° C, soleamiento directo, o se prevea una temperatura de 0 ° C en las próximas 48 horas. Si el hormigonado es imprescindible se adaptarán las medidas pertinentes y se contará con la autorización expresa de la Dirección Facultativa y el fabricante.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad mediante un adecuado curado, durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. según lo especificado en el punto 71.6 de la EHE-08. Si el curado se realiza por riego directo, no producirá deslavado. En caso de optar por la protección del hormigón con recubrimientos plásticos, agentes filmógenos o similares ofrecerán las suficientes garantías y no resultarán perjudiciales para las prestaciones del hormigón endurecido o posteriores recubrimientos.

Los productos desencofrantes serán de naturaleza adecuada y no serán perjudiciales para las propiedades o el aspecto del hormigón y no perjudicarán a la posterior aplicación de revestimientos. Expresamente queda prohibido el empleo de grasa, gasóleo u otros productos no apropiados. Las superficies vistas no presentarán coqueas o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

El contratista aportará un programa de control de calidad según contenidos estipulados en 79.1 de la EHE-08 que deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa y que desarrollará el plan de control que se incluye en proyecto. La Dirección Facultativa podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos adicionales.

El control de recepción del cemento será acorde a lo especificado en el anejo IV del RC-16: a) control de la documentación: albarán, etiquetado, declaración de prestaciones del marcado CE si lo tuviera o certificación de cumplimiento de requisitos reglamentarios firmado por persona física del fabricante si no contara con marcado CE y distintivos de calidad si los tuviere. b) inspección visual y c) en caso que lo exigiera el responsable de la recepción, ensayos de identificación o complementarios según anejo VIII del RC-16.

Los aditivos contarán con marcado CE en caso contrario se deberá aportar certificado de ensayo con antigüedad inferior a 6 meses según lo dispuesto en 85.3 EHE-08.

Para la recepción de aceros se comprobará que disponen de un distintivo de calidad con reconocimiento oficial en vigor, en caso contrario se realizarán ensayos según 87 EHE-08.

En caso de que las armaduras elaboradas o ferralla armada no cuente con un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme anejo 19 EHE-08 se realizará control experimental del para comprobar características mecánicas, adherencia, dimensiones o de soldadura.

Los ensayos del hormigón se realizarán según lo dispuesto en el programa de control y en el artículo 86 EHE-08. Los ensayos de docilidad serán según UNE-EN 12350 y los de resistencia y resistencia a la penetración de agua según UNE-EN 12390.

Se realizarán ensayos de hormigón previos y característicos si se dan las circunstancias especificadas en 86.4 y anejo 20 EHE-08.

Se hará un control de la ejecución por lotes según artículo 92 de la EHE-08, haciendo comprobaciones previas al comienzo de la ejecución, control de acopios, comprobaciones de replanteo y geométricas, cimbras y andamiajes, armaduras, encofrados, transporte, vertido y compactación, juntas de trabajo, contracción o dilatación, curado, desmoldeo y descimbrado, tolerancias y dimensiones finales.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

Dosificación: +-3 % en cemento, áridos, agua y adiciones y +-5 % en aditivos.

Recubrimiento armaduras activas: +-5 mm. en elementos prefabricado y +-10 mm. in situ.

Resistencia característica del hormigón según EHE-08.

Consistencia del hormigón según tabla 86.5.2.1 de la EHE-08.

Desviaciones admisibles según anejo 11 EHE-08.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto serán:

Material	Transmitancia (W/m2 K)	Absortividad
Hormigón armado	5,7	0,7
Hormigón en masa	4	0,7

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la

dirección facultativa.

ZAPATAS

Descripción

Zapatas de hormigón en masa o armado con planta cuadrada, rectangular o de desarrollo lineal, como cimentación de soportes verticales pertenecientes a estructuras de edificación.

Puesta en obra

Antes de verter el hormigón se nivelará, limpiará y apisonará ligeramente el fondo de la excavación. Se garantizará que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas. En suelos permeables, se agotará el agua durante la excavación sin comprometer la estabilidad de taludes o de obras vecinas.

Se verterá una capa de mínimo 10 cm. de hormigón de limpieza sobre la superficie de la excavación previa a la colocación de armaduras. La excavación del fondo tendrá lugar inmediatamente antes de la puesta en obra del hormigón de limpieza para que el suelo mantenga las condiciones inalteradas.

El hormigonado se realizará por tongadas cuyo espesor permita una compactación completa de la masa. Se realizará un vibrado mecánico debiendo refluir la pasta a la superficie según 71.5.2 EHE-08.

En zapatas aisladas el hormigonado será continuo y no se permitirá el paso de instalaciones mientras que en las zapatas corridas se deberá contar con el consentimiento de la Dirección Facultativa para ello. Las juntas de hormigonado se harán según el artículo 71.5.4 EHE-08, se situarán en los tercios de la distancia entre pilares, alejadas de zonas rígidas y muros de esquina, eliminando la lechada del antiguo y humedeciendo antes de verter el fresco.

El recubrimiento de la armadura se garantizará mediante la disposición de separadores y se ajustará a las especificaciones del 37.2 EHE-08. Los separadores serán elementos especialmente diseñados para tal fin, de naturaleza no atacable por la alcalinidad del hormigón, no introducirán corrosión en las armaduras, serán tan impermeables como el propio hormigón. Expresamente queda prohibido el uso de separadores de madera, ladrillo u otros elementos residuales de la obra.

Para el anclaje y empalme de armaduras se atenderá a lo dispuesto en 69.5 EHE-08.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Antes de la ejecución, se realizará la confirmación del estudio geotécnico, comprobando visualmente o con pruebas, que el terreno se corresponde con las previsiones de proyecto. Informe del resultado de tal inspección, la profundidad de la cimentación, su forma, dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra asumiendo el director de obra la máxima responsabilidad en esta cuestión.

En su caso, se comprobarán cimentaciones y edificios colindantes para garantizar que no se ven afectadas.

Se debe comprobar que: el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, el terreno presenta una resistencia y humedad similar a la supuesta en el estudio geotécnico, no se detectan defectos evidentes como cavernas, fallas, galerías, pozos, corrientes subterráneas, etc.

Se realizará un control por cada zapata, comprobando la distancia entre ejes de replanteo, dimensiones y orientación de los pozos, correcta colocación de los encofrados, hormigón de limpieza con espesor y planeidad suficiente, tipo, disposición, número y dimensiones de armaduras, armaduras de esperas correctamente situadas y de la longitud prevista, recubrimiento de las armaduras previsto, vertido, compactación y curado del hormigón, planeidad, horizontalidad y verticalidad de la superficie, adherencia entre hormigón y acero, unión con otros elementos de cimentación y juntas de hormigonado.

Las tolerancias máximas admisibles serán las establecidas en el anejo 11 de la EHE-08.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición de zapatas se realizará considerando el volumen teórico de proyecto. El hormigón de limpieza se valorará según planta teórica de proyecto multiplicado por profundidad real ordenada por la dirección facultativa.

LOSAS

Descripción

Losas horizontales de hormigón armado, para cimentación en suelos de mediana a baja calidad.

Puesta en obra

Antes de verter el hormigón se nivelará, limpiará y apisonará ligeramente el fondo de la excavación.

Se verterá una capa de mínimo 10 cm. de hormigón de limpieza sobre la superficie de la excavación previa a la colocación de armaduras. La excavación del fondo tendrá lugar inmediatamente antes de la puesta en obra del hormigón de limpieza para que el suelo mantenga las condiciones inalteradas.

El hormigonado se realizará por tongadas cuyo espesor permita una compactación completa de la masa. Se realizará un vibrado mecánico debiendo refluir la pasta a la superficie según 71.5.2 EHE-08.

Si hubiera que hacer juntas de hormigonado, se consultará con la Dirección Facultativa situándose en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, se colocarán lejos de los pilares, donde los esfuerzos cortantes sean menores. Antes de reanudar el hormigonado se limpiarán las juntas, se retirará la capa de mortero dejando los áridos al descubierto y se humedecerá la superficie.

Se harán juntas de retracción a distancias máximas de 16 m.

Si la losa es de gran canto se vigilará el calor de hidratación del cemento para que ésta no se fisure ni se combe.

El recubrimiento de la armadura se garantizará mediante la disposición de separadores y se ajustará a las especificaciones del 37.2 EHE-08. Los separadores serán elementos especialmente diseñados para tal fin, de naturaleza no atacable por la alcalinidad del hormigón, no introducirán corrosión en las armaduras, serán tan impermeables como el propio hormigón. Expresamente queda prohibido el uso de separadores de madera, ladrillo u otros elementos residuales de la obra.

Para el anclaje y empalme de armaduras se atenderá a lo dispuesto en 69.5 EHE-08.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Antes de la ejecución, se realizará la confirmación del estudio geotécnico, comprobando visualmente o con pruebas, que el terreno se corresponde con las previsiones de proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación, su forma, dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra asumiendo el director de obra la máxima responsabilidad en esta cuestión.

En su caso, se comprobarán cimentaciones y edificios colindantes para garantizar que no se ven afectadas.

Se debe comprobar que: el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, el terreno presenta una resistencia y humedad similar a la supuesta en el estudio geotécnico no se detectan defectos evidentes como cavernas, fallas, galerías, pozos, corrientes subterráneas etc.

Se comprobará que las distancias entre los ejes de soportes en el replanteo no sufran variaciones respecto de las especificadas en proyecto. Se hará control de la disposición de las armaduras, tipo de acero y diámetro de las barras, por cada lote se hará una comprobación del tamaño del árido y se comprobará el canto de la losa, también se comprobará la adherencia entre hormigón y acero, juntas, uniones con otros elementos, las operaciones previas a la ejecución, y el vertido, compactación y curado del hormigón.

Las tolerancias máximas admisibles serán las establecidas en el anejo 11 de la EHE-08.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición de losas de cimentación se realizará considerando el volumen teórico de proyecto. El hormigón de limpieza se valorará según planta teórica de proyecto multiplicado por profundidad real ordenada por la dirección facultativa.

PILOTES y MICROPILOTES

Descripción

Cimentaciones de edificios y consolidación de suelos, mediante pilotes, micropilotes o grupos de pilotes o micropilotes de hormigón armado, pretensado o postensado, ejecutados in situ mediante desplazamiento o extracción de las tierras, o prefabricados hincados en el terreno en su totalidad. Las cabezas de los pilotes o micropilotes se unen mediante encepados de hormigón armado en forma de prisma, que a su vez podrán ir arriostrados mediante vigas.

Materiales

El constructor dispondrá de un sistema de gestión de materiales, productos y elementos a poner en obra que garantice la trazabilidad de los mismos según 66.2 de la EHE-08.

Hormigón armado in situ, según lo dispuesto en el punto específico de este mismo Pliego.

Cumplirá con el contenido mínimo de cemento que será de 325 Kg/m³ para el vertido en seco y 375 Kg/m³ para el hormigonado sumergido. La relación agua-cemento será < 0,6. El contenido de finos de diámetro < 0,125 mm (cemento incluido), cuando el diámetro del árido grueso sea > 8 mm será un mínimo de 400 kg/m³ y cuando el árido grueso sea menor o igual que 8 mm. será mayor o igual que 450 kg/m³. La consistencia del hormigón medida en asentos de cono de Abrams en mm será para hormigón vertido en seco, 130 < H < 180; para hormigón bombeado u hormigón sumergido H > 160 y para hormigón sumergido, vertido bajo fluido estabilizador con tubo Tremie H > 180. Se asegurará la docilidad y fluidez del hormigón, para que no se produzcan atascos en el tubo, o bolsas de hormigón segregado o mezclado con el lodo. En las lechadas de micropilotes se empleará dosificaciones de cemento de al menos 600 kg. por m³ de arena. Las armaduras se atenderán a lo especificado en el apartado de fabricación de hormigón armado de este mismo pliego.

Lodos tixotrópicos: Se usarán en la ejecución de pilotes in situ con extracción de tierras sin entubación para contener las paredes de la excavación. Tendrán una suspensión homogénea y estable, dosificación no mayor del 10 %, densidad de 1,02 a 1.10 g/cm³, viscosidad normal, medida en cono de Marsh igual o superior a 32 s.

Camisa perdida: Se utilizará para la ejecución de pilotes in situ. Consiste en un tubo metálico de sección circular de 2 mm. de espesor como mínimo, con la misión de garantizar la continuidad del fuste y fraguado del hormigón en presencia de corrientes de agua, oquedades o zonas blandas de terreno y agentes agresivos.

Tubo de acero S355J2 para ejecución de micropilotes de bajo carbono y de alta resistencia a la tracción según normas EN10025, EN10219, EN10210 y EN10204.

Pilotes prefabricados de hormigón: Irán acompañados de la declaración de prestaciones y marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 12794, declarando expresamente la resistencia a compresión, resistencia última a la tracción y límite elástico del acero, resistencia mecánica, durabilidad de las características anteriores, rigidez de las juntas y detalles constructivos.

Puesta en obra

1 - Hormigonados "in situ": se consideran las especificaciones de la norma UNE-EN 1536:2000.

Se realizará un parte durante la ejecución que se facilitará a la Dirección Facultativa y que contendrá como mínimo: a) datos del pilote (Identificación, tipo, diámetro, punto de replanteo, profundidad, etc.); b) longitud de entubación (caso de ser entubado); c) valores de las cotas: del terreno, de la cabeza del pilote, de la armadura, de la entubación, de los tubos sónicos, etc. d) tipos de terreno atravesados (comprobación con el terreno considerado originalmente); e) niveles de agua; f) armaduras (tipos, longitudes, dimensiones, etc.); g) hormigones (tipo, características, etc.); h) tiempos (de perforación, de colocación de armaduras, de hormigonado); i) observaciones (cualquier incidencia durante

las operaciones de perforación y hormigonado).

El hormigonado de cada pilote se realizará sin interrupción hasta su terminación. Hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia mínima especificada en proyecto no se permitirá: en un radio de 3 m de un pilote hormigonado con entubación recuperada, la hinca con desplazamiento de tierra de pilotes; en un radio de tres diámetros y medio, no se permitirá la perforación con extracción, salvo en pilotes barrenados; tampoco se permitirá el saneado de la cabeza del pilote, ni se colocarán los encofrados para el encepado.

En la fabricación de micropilotes con tubería estructural, la colocación de está se realizará con tramos empalmables garantizando su correcta continuidad.

Armado: La posición de solapos se dispondrá alternada para cercos sucesivos. Los cercos y la armadura longitudinal se atarán fuertemente entre sí formando una jaula capaz de soportar las operaciones del hormigonado.

Los distintos elementos que constituyen el encofrado se retirarán sin producir sacudidas o choques.

Los pilotes, una vez descabezados, sobresaldrán del terreno una longitud tal que permita un empotramiento del hormigón de 5 cm, como mínimo, en el encepado.

El vertido del hormigón en encepados se realizará por tongadas de espesor no mayor de la longitud de la aguja del vibrador o barra compactando según 71.5.2 EHE-08, siendo la altura máxima de vertido de 100 cm.

En vigas de arriostramiento, cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado, se situarán a una distancia de los extremos no menor de 1/5 ni mayor de 1/3 de la luz.

Tipos in situ:

1-pilotes de desplazamiento: con azuche o con tapón de grava.

2- pilotes de extracción:

2.1-con entubación recuperable: La entubación se retirará al mismo tiempo que se hormigone el pilote, debiéndose mantener durante todo este proceso un resguardo de al menos 3 m de hormigón fresco por encima del extremo inferior de la tubería recuperable. En terrenos muy blandos o susceptibles de sifonamiento, durante la excavación se mantendrá el nivel del agua en el interior de la entubación, un metro por encima del nivel freático.

2.2-con camisa perdida,

2.3-sin entubación con lodos tixotrópicos: el hormigonado se realizará de modo continuo bajo los lodos, de forma que la tubería que coloca el hormigón irá introducida 4 m. como mínimo dentro del hormigón ya vertido. Se mantendrán las características de los lodos, se recuperarán correctamente y se hará un vertido controlado de residuo. Se renovarán los lodos cuando su contenido en arena sea superior al 3 % o cuando su viscosidad Marsh sea superior a 45 s.

2.4-barrenados: No se deben realizar pilotes de barrena continua para pilotes aislados, la inclinación del pilote sea mayor de 6°, existan capas de terreno inestable con un espesor mayor que 3 veces el diámetro del pilote, en zonas de riesgo sísmico o que trabajen a tracción. En pilotes barrenados, cuando el hormigonado se realice por el tubo central de la barrena, será continuo y una vez terminado se introducirá la armadura en el hormigón fresco. Durante la extracción de la barrena, el hormigón bombeado se mantendrá en contacto con el extremo inferior de ésta. Los pilotes de barrena continua se consideran adecuados los controles indicados en la tabla 12 de la norma UNE-EN 1536. **2 -**

Prefabricados hincados: se consideran las especificaciones de la norma UNE-EN 12699.

Cuando el pilote prefabricado esté compuesto de varios tramos, el sistema de empalme garantizará el comportamiento del conjunto como si fuese un pilote de un solo tramo. La hinca se terminará con una andanada de 10 a 20 golpes, con la energía de golpe normal para asegurar el apoyo. Si se alcanza el rechazo antes de llegar a la profundidad prevista, la dirección facultativa decidirá si se continua o no con la hinca.

Tipos de hincados: por vibración o por percusión con golpes de maza.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

1- Hormigonados “in situ”:

Controles durante la ejecución, según la norma UNE-EN 1536: a) control del replanteo; b) control de la excavación; c) control del lodo; d) control de las armaduras; e) control del hormigón.

Tipos de ensayos de control:

ensayos de integridad: verificar la continuidad del fuste del pilote y la resistencia mecánica del hormigón. Tipos: a) transparencia sónica; b) impedancia mecánica; c) sondeos

mecánicos a lo largo del pilote.
ensayos de carga (estáticos o dinámicos).
El número de ensayos no debe ser inferior a 1 por cada 20 pilotes, salvo:
pilotes aislados con diámetros entre 45 y 100 cm: 2 por cada 20 pilotes.
pilotes aislados de diámetro superior a 100 cm: a 5 por cada 20 pilotes.
En encepados se controlará el canto, distancia de la cara del pilote a la del encepado, plano del cerco y separación entre planos del cerco.
Se hará un control en general del diámetro de la entubación, del azuche, de la barrena y del diámetro útil de perforación. Por cada pilote se hará un control de profundidad de perforación, longitud de la camisa perdida, verticalidad, y de la hinca. Por cada grupo de pilotes se hará un control de su disposición, número y diámetro. Por cada 3 grupos de pilotes se hará un control de la entrega de los pilotes al encepado, espesor del tapón de gravas, profundidad y rechazo, y del descabezado.

2 - Prefabricados hincados:

Los controles se deben ajustar al plan establecido en el proyecto y sus informes se facilitarán a la dirección facultativa. Debe reseñarse cualquier no conformidad. Se debe registrar la curva completa de la hinca de un cierto número de pilotes. Se debe reseñar:
en pilotes hincados por percusión: la altura de caída del pistón y su peso o la energía de golpeo, el número de golpes
en pilotes hincados por vibración: la potencia nominal, la amplitud, la frecuencia y la velocidad de penetración
en pilotes hincados por presión: la fuerza aplicada al pilote.
No se debe interrumpir el proceso de hinca de un pilote hasta alcanzar el rechazo previsto que asegure la resistencia señalada en el proyecto. En suelos arcillosos, y para edificios de categoría C-3 y C-4 según el CTE, debe comprobarse el rechazo alcanzado, transcurrido un periodo mínimo de 24 horas, en una muestra representativa de pilotes.
Se desecharán pilotes de hormigonado en seco si penetra agua en el interior de la entubación. Del mismo modo se desecharán los pilotes que tengan una diferencia apreciable entre el volumen teórico del hormigonado y el realmente empleado y aquel en que las armaduras suban sustancialmente durante el hormigonado o descendan hasta perderse dentro del hormigón. Se rechazarán los pilotes que se rompan durante la hinca, aunque la rotura esté en una zona aún no introducida en el terreno y se haya alcanzado el rechazo.
Las tolerancias máximas admisibles serán las establecidas en el anejo 11 de la EHE-08.

Ensayos finales:

1 Los ensayos de pilotes se pueden realizar para: a) estimar los parámetros de cálculo; b) estimar la capacidad portante; c) probar las características resistente-deformacionales en el rango de las acciones especificadas; d) comprobar el cumplimiento de las especificaciones; e) probar la integridad del pilote.
2 Los ensayos de pilotes pueden consistir en: a) ensayos de carga estática; b) ensayos de carga dinámica, o de alta deformación; c) ensayos de integridad; d) ensayos de control.
Para edificios de categoría C-3 y C-4, en pilotes prefabricados, se considera necesaria la realización de pruebas dinámicas de hinca contrastadas con pruebas de carga.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:
La medición se realizará midiendo la longitud realmente ejecutada después del descabezado.

MUROS

Descripción

Muros de hormigón armado con cimentación superficial, directriz recta y sección constante, cuya función es sostener rellenos y/o soportar cargas verticales del edificio.

Materiales

El constructor dispondrá de un sistema de gestión de materiales, productos y elementos a poner en obra que garantice la trazabilidad de los mismos según 66.2 de la EHE-08.

Hormigón armado, según lo dispuesto en el punto específico de este mismo Pliego. En el caso de utilizar elementos prefabricados de hormigón para muros de contención dispondrán de marcado CE según lo expuesto en la norma armonizada UNE-EN 15258 aportando declaración de prestaciones con el suministro.

Perfil de estanquidad: Perfil de sección formada por óvalo central hueco y dos alas de espesor no menor de 3 mm, de material elástico resistente a la tracción, al alargamiento de rotura, al ataque químico y al envejecimiento. Se utilizarán además separadores y selladores.

Lodos tixotrópicos: Es posible su empleo para contener las paredes de la excavación. Tendrán una suspensión homogénea y estable, dosificación no mayor del 10 %, densidad de 1,02 a 1.10 g/cm³, viscosidad normal, medida en cono de Marsh igual o superior a 32 s.

Puesta en obra

Los encofrados deberán ser estancos para que impidan pérdidas apreciables de pasta, rígidos para que se cumplan las tolerancias dimensionales y no sufran asientos ni deformaciones perjudiciales, y podrán desmontarse fácilmente, sin peligro y sin producir sacudidas ni daños en el hormigón. Han de estar limpios y húmedos antes de verter el hormigón y el empleo de desencofrante ha de contar con autorización de la dirección de obra. Se prohíbe el uso de aluminio en moldes. Los apeos no deberán aflojarse antes de transcurridos 7 días desde el hormigonado, ni suprimirse hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia característica, nunca antes de los 7 días, salvo que se realice un estudio especial. El diseño y disposición de los encofrados será tal que quede garantizada la estabilidad de los mismos durante su montaje, el hormigonado y posterior retirada.

El muro se hormigonará en una jornada y en un tiempo menor al 70 % del de inicio de fraguado. En caso de realizarse juntas horizontales de hormigonado se dejarán adarajas y antes de verter el nuevo hormigón, se picará la superficie, dejando los áridos al descubierto y se limpiará y humedecerá. Se tomarán las precauciones necesarias para asegurar la estanquidad de la junta. El vertido del hormigón se realizará por tongadas de espesor no mayor de la longitud de la aguja del vibrador o barra, siendo la altura máxima de vertido de 100 cm. No se realizará el relleno del trasdós hasta transcurrido un mínimo de 28 días.

El perfil de estanquidad se sujetará al encofrado antes de hormigonar de forma que cada ala del perfil quede embebida en el hormigón y su óvalo central libre, en la junta de 2 cm de ancho. Se introducirá un separador en la junta y se sellará la junta limpia y seca antes de hormigonar el tramo siguiente.

Cuando se utilicen lodos tixotrópicos para la excavación, el hormigonado se realizará de modo continuo bajo los lodos, de forma que la tubería que coloca el hormigón irá introducida 4 m como mínimo, dentro del hormigón ya vertido. Se mantendrán las características de los lodos, se recuperarán correctamente y se hará un vertido controlado de residuo.

Se renovararán los lodos cuando su contenido en arena sea superior al 3 % o cuando su viscosidad Marsh sea superior a 45 s. Una vez fraguado el hormigón se eliminarán los últimos 50 cm del muro.

No se rellenarán coqueas sin autorización de la dirección facultativa.

Los conductos que atraviesen el muro se colocarán sin cortar las armaduras y en dirección perpendicular. En cualquier caso estas perforaciones deberán estar autorizadas por la dirección facultativa y su estanquidad garantizada.

El recubrimiento de la armadura se garantizará mediante la disposición de separadores y se ajustará a las especificaciones del 37.2 EHE-08. Los separadores serán elementos especialmente diseñados para tal fin, de naturaleza no atacable por la alcalinidad del hormigón, no introducirán corrosión en las armaduras, serán tan impermeables como el propio hormigón. Expresamente queda prohibido el uso de separadores de madera, ladrillo u otros elementos residuales de la obra.

Para el anclaje y empalme de armaduras se atenderá a lo dispuesto en 69.5 EHE-08.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Se realizará control del replanteo, nivelado, dimensiones, desplome, de la distancia entre juntas y de las juntas su anchura, perfil, separador y sellado.

Se comprobará además la impermeabilización, drenaje, y barrera antihumedad del trasdós. Las tolerancias máximas admisibles serán las establecidas en el anejo 11 de la EHE-08.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:
La medición se realizará considerando el volumen teórico de proyecto.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Cualquier modificación de las condiciones estructurales del muro, así como de las condiciones del entorno al mismo, contará con la intervención de un técnico.

Se revisará anualmente, tras el periodo de lluvias, los paramentos, drenajes y terreno colindante. Las juntas y su sellado al igual que el estado general del muro deben ser revisadas cada 5 años por un técnico competente.

SOLERAS

Descripción

Capa resistente de hormigón en masa o armado, situada sobre el terreno natural o encachado de material de relleno cuya superficie superior quedará vista o recibirá un revestimiento de acabado.

Materiales

El constructor dispondrá de un sistema de gestión de materiales, productos y elementos a poner en obra que garantice la trazabilidad de los mismos según 66.2 de la EHE-08.

Hormigón armado, según lo dispuesto en el punto específico de este mismo Pliego.

Sellante de juntas: De material elástico, fácilmente introducible en las juntas. Tendrá concedido el correspondiente DIT.

Fibras de polipropileno (si sólo se quiere evitar la fisuración) o de acero (si además se quiere aumentar la resistencia del hormigón).

Separador: De poliestireno expandido, de 2 cm de espesor.

Puesta en obra

Se verterá el hormigón del espesor indicado en proyecto sobre el terreno limpio y compactado, la capa de encachado o sobre la lámina impermeabilizante si existe.

Se colocarán separadores alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera antes de verter el hormigón y tendrán una altura igual al espesor de la capa de hormigón.

En el caso de que lleve mallazo, éste se colocará en el tercio superior de la capa de hormigón.

Si se arma con fibras de acero se hará un vibrado correcto, de forma que las fibras no queden en superficie.

Se harán juntas de retracción de ancho comprendido entre 0,5 y 1 cm. a distancias máximas de 6 m y de profundidad de 1/3 del espesor de la capa de hormigón. El sellante se introducirá en un cajeadado previsto en la capa de hormigón o realizado posteriormente a máquina, entre las 24 y 48 horas posteriores al hormigonado.

En juntas de trabajo u otras discontinuidades se dispondrán elementos conectores, tales como barras de acero corrugado o un machihembrado (si las cargas que transmite no son elevadas) de forma que las dos partes de la solera sean solidarias.

Se extremará el cuidado en el curado del hormigón según 71.6 EHE-08.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Cada 100 m² o fracción se realizará un control de la compacidad del terreno, del espesor de la solera y planeidad medida por regla de 3 m. se hará una inspección general de la separación entre juntas y cada 10 m. de junta se comprobará su espesor y altura.

Las tolerancias máximas admisibles serán las establecidas en el anejo 11 de la EHE-08.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se realizará considerando la superficie teórica de proyecto.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se alterará su configuración o solicitudes sin valoración por técnico competente.

Anualmente, tras la época de lluvias, se inspeccionarán las juntas y arquetas. Cada cinco años se incluirá la revisión de soleras por técnico competente.

PANTALLAS

Descripción

Son elementos de contención de tierras para realizar excavaciones verticales en aquellos casos en los que el terreno u otras estructuras en las inmediaciones, no serían estables sin sujeción. Se construyen desde la superficie del terreno previamente a la ejecución de la excavación y trabajan fundamentalmente a flexión. Alcanzan una profundidad bajo el fondo de excavación que no es pequeña en relación con la altura libre de la pantalla

Materiales

El constructor dispondrá de un sistema de gestión de materiales, productos y elementos a poner en obra que garantice la trazabilidad de los mismos según 66.2 de la EHE-08.

Hormigón armado, según lo dispuesto en el punto específico de este mismo Pliego. Debe poseer las siguientes cualidades: alta capacidad de resistencia a la segregación; alta plasticidad y buena compactación; buena fluidez; capacidad de autocompactación; suficiente trabajabilidad durante todo el proceso de puesta en obra. Cumplirá con el contenido mínimo de cemento que será de 325 Kg/m³ para el vertido en seco y 375 Kg/m³ para el hormigonado sumergido. Además cumplirá con la tabla 6.5 del DB-SEC en la que establece el contenido mínimo de cemento en función de la dimensión máxima de los áridos según la norma UNE-EN 1538. La relación agua-cemento será aprobada explícitamente por el Director de obra y debe estar comprendida entre 0,45 y 0,6. El contenido de finos de diámetro < 0,125 mm (cemento incluido), cuando el diámetro del árido grueso sea inferior a 16 mm será un mínimo de 450 kg/m³ y 400 kg/m³ en el resto de los casos.

Puesta en obra

Para pantallas continuas se consideran aceptables las especificaciones constructivas recogidas en la norma UNE-EN 1538.

Se analizarán los siguientes aspectos de la obra: ejecución de la pantalla; fases de la excavación; introducción de los elementos de sujeción o de los anclajes; disposición de los elementos de agotamiento; sujeción de la pantalla; eliminación de los elementos provisionales de sujeción o de los anclajes.

Se apuntalarán los muretes guía hasta la excavación del panel correspondiente. La distancia entre muretes guía debe ser entre veinte y cincuenta milímetros superior al espesor de la pantalla proyectada.

La consistencia del hormigón fresco justo antes del hormigonado debe corresponder a un asiento del cono de Abrams 17-22 cm. La docilidad será suficiente para garantizar una continuidad en el hormigonado, y adecuada compactación por gravedad. Se ha de asegurar que la docilidad y fluidez se mantiene durante todo el proceso de hormigonado para garantizar que no se produzcan fenómenos de atascos en el tubo Tremie, durante todo el periodo de hormigonado de cada panel.

Se procederá al hormigonado cuando la perforación esté limpia y las armaduras se encuentren en la posición prevista.

El hormigón rellenará la sección completa, sin vacíos, bolsas de aire o agua, coqueas. Se evitará el lavado y la segregación del hormigón fresco. Es conveniente tener una separación mínima entre barras no inferior a cinco veces el diámetro del árido. El tubo Tremie será estanco, de diámetro constante, y cumplirá las siguientes condiciones: el diámetro interior será mayor de seis veces el tamaño máximo del árido y mayor de ciento cincuenta milímetros; el diámetro exterior no podrá exceder del mínimo de 0,50 veces la anchura de la pantalla y 0,80 veces la anchura interior de la jaula de armaduras de pantallas; se mantendrá en la parte interior liso. Se limitará el recorrido horizontal a dos metros y cincuenta centímetros. El tubo Tremie debe estar siempre inmerso en el hormigón por lo menos tres metros. El hormigonado debe realizarse sin interrupción, debiendo el hormigón

que circula hacerlo dentro de un período de tiempo equivalente al 75 % del comienzo de fraguado. El hormigonado se prolongará hasta que supere la cota superior prevista en proyecto.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Se realizará control del replanteo, nivelado y dimensiones, desplome del fuste, de la distancia entre juntas y de las juntas su anchura, perfil, separador y sellado. Las tolerancias máximas admisibles serán las establecidas en el anejo 11 de la EHE-08.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración: La medición se realizará considerando el volumen teórico de proyecto.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas. Cualquier modificación de las condiciones estructurales del muro, así como de las condiciones del entorno al mismo, contará con la intervención de un técnico. Se revisará anualmente, tras el periodo de lluvias, los paramentos, drenajes y terreno colindante. Las juntas y su sellado al igual que el estado general del muro deben ser revisadas cada 5 años por un técnico competente.

2.4 ESTRUCTURA

FABRICACIÓN de HORMIGÓN ARMADO

Descripción

Dentro de este apartado se engloban todas las condiciones propias de la fabricación de hormigón armado. La norma básica de referencia será el Real Decreto 1247/2008 Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Materiales

El constructor dispondrá de un sistema de gestión de materiales, productos y elementos a poner en obra que garantice la trazabilidad de los mismos según 66.2 de la EHE-08.

Cemento: Según el artículo 26 de la EHE-08, RC-16, normas armonizadas UNE-EN 197 y RD 1313/1988. Se emplearán cementos de clase resistente 32,5 o superior y en cualquier caso, el cemento de la menor clase resistente posible compatible con la resistencia del hormigón.

El cemento contará con la documentación de suministro y etiquetado dispuesto en el anejo IV del RC-16. No llegará a obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Cuando el suministro se realice en sacos se almacenará sobre palets o similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de la intemperie, humedad y de la exposición directa del sol.

El almacenamiento de los cementos a granel se efectuará en silos estancos y protegidos de la humedad y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo y/o clase de resistencia distintos.

El almacenamiento del cemento se prolongará en obra durante un máximo de 3 meses, 2 y 1, respectivamente, para las clases resistentes 32.5, 42.5 y 52.5, si el periodo es superior, se comprobará que las características del cemento siguen siendo adecuadas mediante ensayos según anejo VI del RC-1.

Se utilizarán los tipos de cementos adecuados según el tipo de hormigón y su uso teniendo en cuenta lo especificado en el anejo VIII del RC-16 y la tabla 26 de la EHE-08. Destacar particularmente que no se emplearán cementos de albañilería para la fabricación de hormigones. Para hormigones en contacto con suelos con sulfatos (> 3.000 mg/kg) o con aguas con sulfatos (>600 mg/l) se empleará cemento resistente a los mismos. Del mismo modo hormigones en contacto con agua de mar requerirán

cementos aptos para el mismo.

Agua: Se atenderá a lo dispuesto en el artículo 27 de la EHE-08.

El agua utilizada tanto para amasado como para curado no contendrá ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. Cuando no sean potables, no posean antecedentes de su utilización o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial deberán cumplir las condiciones de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE-08. Se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado.

Áridos: Cumplirán las condiciones del artículo 28 de la EHE-08.

Pueden emplearse gravas de machaqueo o rodadas, arenas y escorias siderúrgicas apropiadas que dispongan de marcado CE. Los áridos deberán cumplir las condiciones químicas, físico-mecánicas, de granulometría, tamaño y forma indicadas en artículo 28 de la EHE-08 y en la norma armonizada UNE-EN 12620, en caso de duda, el fabricante deberá realizar ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrológicos, físicos o químicos. En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección Facultativa, en la que figuren los datos indicados en la EHE-08, el marcado CE y la declaración de prestaciones.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones.

Para el empleo de áridos reciclados será preciso el consentimiento expreso por escrito de la Dirección Facultativa, se limitará a un 20 % en peso sobre el contenido de árido, procederá de hormigón no admitiéndose materiales de otra naturaleza y adaptará sus características a lo expresado en el anejo 15 de la EHE-08.

La utilización de áridos ligeros estará limitada a las especificaciones del anejo 16 de la EHE-08.

Aditivos: Cumplirán lo establecido en el artículo 29 de la EHE-08 y en las normas armonizadas UNE-EN 934-2. Básicamente se contemplan: reductores de agua, modificadores del fraguado, inclusores de aire y multifuncionales.

El fabricante garantizará que las características y el comportamiento del aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que produce la función deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representar peligro para las armaduras.

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos. El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la preceptiva declaración de prestaciones.

La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante. El suministrador del hormigón será informado de la posible incorporación de aditivos en obra.

Adiciones: Cumplirán lo establecido en el artículo 30 de la EHE-08.

Tan solo se utilizarán en el momento de su fabricación, exclusivamente en central, podrán ser cenizas volantes o humo de sílice, siempre en hormigones con cementos tipo CEM I y su empleo contará con el visto previo de la Dirección Facultativa. La cantidad máxima de cenizas volantes adicionadas será del 35 % del peso del cemento y de humo de sílice del 10 %.

No podrán contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras, y cumplirán las especificaciones indicadas en 30.1 y 30.2 de la EHE-08.

Armaduras: Armaduras pasivas: Cumplirán lo establecido en la UNE-EN 10080 y el artículo 32 de la EHE-08. Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales ni grietas y tendrán una sección equivalente no inferior al 95,5% de la nominal. Las características mecánicas mínimas estarán garantizadas por el fabricante según la tabla 32.2.a de la EHE-08. Se suministrarán con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en normas UNE-EN y llevarán grabadas las marcas de identificación de acuerdo con

dichas normas. Las mallas electrosoldadas se fabricarán con barras o alambres corrugados que no se mezclarán entre sí por distintas tipologías de acero y cumplirán lo dispuesto en el artículo 33.1.1 de la EHE-08.

Armaduras activas: Cumplirán lo establecido en las UNE 36094 y el artículo 34 de la EHE-08.

Los elementos constituyentes de las armaduras activas pueden ser alambres, barras o cordones. El fabricante facilitará además, si se le solicita, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida servida de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, que justifiquen que el acero cumple las características exigidas por la EHE-08. Además irá acompañada, en el caso de barras o alambres corrugados, del certificado específico de adherencia.

El acero puesto en obra ha de mantener sus cualidades y características intactas desde su fabricación por lo que en su almacenamiento y transporte estarán protegidas de la lluvia, humedad del terreno u otros agentes o materias agresivas. En el momento de su utilización, las armaduras deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

Puesta en obra

La puesta en obra se atenderá estrictamente a lo dispuesto en las Instrucciones EHE-08 y NCSE-02.

Las armaduras se dispondrán sujetas entre sí de manera que no varíe su posición durante el transporte, montaje y hormigonado, y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueas. En el corte de la ferralla se pueden emplear cizallas o maquinaria de corte no estando permitido el uso del arco eléctrico, sopletes u otros métodos que alteren las características físico-metalúrgicas del material. El despiece, enderezado, corte y doblado de las barras se hará de acuerdo al artículo 69.3 de la EHE-08. Los empalmes de armaduras en obra deberán realizarse con la aprobación expresa de la dirección facultativa y los realizados por soldadura deberán atenerse a los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832, las superficies estarán secas y limpias, y no se realizarán con viento intenso, lluvia o nieve, a menos que se adopten las debidas precauciones. Bajo ninguna circunstancia se llevará a cabo una soldadura sobre una superficie que se encuentre a una temperatura igual o inferior a 0º C. Queda prohibida la soldadura de armaduras galvanizadas o con recubrimientos epoxídicos. Se dispondrán separadores o calzos en obra, según 69.8.2 EHE-08, para garantizar la posición de las armaduras y los recubrimientos.

El hormigón estructural requiere estar fabricado en central conforme al artículo 71 de la EHE-08 pudiendo estar la central en obra o en instalaciones exclusivas en cuyo caso se denomina hormigón preparado. El hormigón deberá quedar mezclado de forma homogénea empleando la dosificación de todos sus componentes por peso, según lo dispuesto en proyecto y la EHE-08, quedando el árido bien recubierto de pasta de cemento. La dosificación mínima de cemento será la señalada en 37.3 EHE-08. El hormigón no experimentará, durante el transporte, variación sensible en las características que posea recién amasado.

Cada carga de hormigón irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que figurarán como mínimo, los datos indicados en el anejo 21 de la EHE-08. El fabricante de este hormigón deberá documentar debidamente la dosificación empleada, que deberá ser aceptada por la Dirección de la Obra. En hormigones fabricados en central ubicada en obra el constructor dejará un libro de registro a disposición de la dirección facultativa firmado por persona física en el que constarán las dosificaciones, proveedores, equipos empleados, referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación, registro de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados.

El tiempo transcurrido entre la adición del agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor de una hora y media para hormigón sin promotores o retardadores de fraguado y en ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado. Queda expresamente prohibida la adición de agua en obra al hormigón. Se puede añadir en obra plastificante o superplastificante siempre que no se sobrepasen los límites establecidos y siempre con el visto bueno del fabricante. En el

vertido y colocación de las masas se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla. A partir de 1 metro de altura, el hormigonado no puede hacerse por vertido libre siendo necesario el empleo de canaletas o conductos que eviten el golpeo del hormigón. No se efectuará el hormigonado sin la conformidad de la Dirección de la Obra, una vez se hayan revisado las armaduras. La compactación de hormigones se realizará de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. Se realizará según lo expuesto en 71.5.2 EHE-08.

Las juntas de hormigonado se situarán en dirección lo más normal posible a las de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones, en cualquier caso el lugar de las juntas deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa. Antes de reanudar el hormigonado, se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto, se humedecerá la superficie y deberán eliminarse, en su caso, las partes dañadas por el hielo empleando promotores de adherencia si fuese necesario.

Queda terminantemente prohibido hormigonar si llueve, nieva, hay viento excesivo, temperaturas superiores a 40° C, soleamiento directo, o se prevea una temperatura de 0 ° C en las próximas 48 horas. Si el hormigonado es imprescindible se adaptarán las medidas pertinentes y se contará con la autorización expresa de la Dirección Facultativa y el fabricante.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad mediante un adecuado curado, durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. según lo especificado en el punto 71.6 de la EHE-08. Si el curado se realiza por riego directo, no producirá deslavado. En caso de optar por la protección del hormigón con recubrimientos plásticos, agentes filmógenos o similares ofrecerán las suficientes garantías y no resultarán perjudiciales para las prestaciones del hormigón endurecido o posteriores recubrimientos.

Los productos desencofrantes serán de naturaleza adecuada y no serán perjudiciales para las propiedades o el aspecto del hormigón y no perjudicarán a la posterior aplicación de revestimientos. Expresamente queda prohibido el empleo de grasa, gasóleo u otros productos no apropiados. Las superficies vistas no presentarán coqueas o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

El contratista aportará un programa de control de calidad según contenidos estipulados en 79.1 de la EHE-08 que deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa y que desarrollará el plan de control que se incluye en proyecto. La Dirección Facultativa podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos adicionales.

El control de recepción del cemento será acorde a lo especificado en el anejo IV del RC-16: a) control de la documentación: albarán, etiquetado, declaración de prestaciones del marcado CE si lo tuviera o certificación de cumplimiento de requisitos reglamentarios firmado por persona física del fabricante si no contara con marcado CE y distintivos de calidad si los tuviere. b) inspección visual y c) en caso que lo exigiera el responsable de la recepción, ensayos de identificación o complementarios según anejo VIII del RC-16.

Los aditivos contarán con marcado CE en caso contrario se deberá aportar certificado de ensayo con antigüedad inferior a 6 meses según lo dispuesto en 85.3 EHE-08.

Para la recepción de aceros se comprobará que disponen de un distintivo de calidad con reconocimiento oficial en vigor, en caso contrario se realizarán ensayos según 87 EHE-08.

En caso de que las armaduras elaboradas o ferralla armada no cuente con un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme anejo 19 EHE-08 se realizará control experimental del para comprobar características mecánicas, adherencia, dimensiones o de soldadura.

Los ensayos del hormigón se realizarán según lo dispuesto en el programa de control y en el artículo 86 EHE-08. Los ensayos de docilidad serán según UNE-EN 12350 y los de resistencia y resistencia a la penetración de agua según UNE-EN 12390.

Se realizarán ensayos de hormigón previos y característicos si se dan las circunstancias especificadas en 86.4 y anejo 20 EHE-08.

Se hará un control de la ejecución por lotes según artículo 92 de la EHE-08, haciendo comprobaciones previas al comienzo de la ejecución, control de acopios, comprobaciones de replanteo y geométricas, cimbras y andamiajes, armaduras, encofrados, transporte,

vertido y compactación, juntas de trabajo, contracción o dilatación, curado, desmoldeo y descimbrado, tolerancias y dimensiones finales.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

Dosificación: +3 % en cemento, áridos, agua y adiciones y +-5 % en aditivos.

Recubrimiento armaduras activas: +5 mm. en elementos prefabricado y +-10 mm. in situ.

Resistencia característica del hormigón según EHE-08.

Consistencia del hormigón según tabla 86.5.2.1 de la EHE-08.

Desviaciones admisibles según anejo 11 EHE-08.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto serán:

Material	Transmitancia (W/m ² K)	Absortividad
Hormigón armado	5,7	0,7
Hormigón en masa	4	0,7

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

ESTRUCTURA de HORMIGÓN ARMADO

Descripción

Estructuras constituidas por elementos de hormigón armado con barras de acero: vigas, pilares, forjados con nervios, viguetas o semiviguetas y losas.

Materiales

El constructor dispondrá de un sistema de gestión de materiales, productos y elementos a poner en obra que garantice la trazabilidad de los mismos según 66.2 de la EHE-08.

Hormigón armado, según lo dispuesto en el punto específico de este mismo Pliego.

Elementos para forjados cumplirán con las especificaciones establecidas en la EHE-08.

En el caso de utilizar forjados de viguetas de hormigón prefabricado, viguetas y bovedillas contarán con marcado CE según lo expuesto en la norma armonizada UNE-EN 15037 y se facilitará la declaración de prestaciones.

En el caso de utilizar elementos prefabricados de hormigón para forjados nervados compuestos por una placa superior y uno o más nervios longitudinales dispondrán de marcado CE según lo expuesto en la norma armonizada UNE-EN 13224.

Del mismo modo, la utilización de elementos prefabricados de hormigón en vigas y pilares requerirá la presentación de la declaración de prestaciones relativa a su marcado CE según UNE-EN 13225.

En caso de empleo de placas alveolares prefabricadas dispondrán del marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 1168 aportando declaración de prestaciones en el suministro.

En caso de puesta en obra de prelosas prefabricadas para forjados se aportará declaración de prestaciones según marcado CE con las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 13747+A1.

Puesta en obra

La puesta en obra se atenderá estrictamente a lo dispuesto en las Instrucciones EHE-08 y NCSE-02.

Los encofrados se realizarán según las indicaciones del artículo 68 de la EHE-08, debiendo ser estancos para que impidan pérdidas apreciables de pasta, rígidos para que se cumplan las tolerancias dimensionales y no sufran asientos ni deformaciones perjudiciales, y podrán desmontarse fácilmente, sin peligro y sin producir sacudidas ni daños en el hormigón. Han de estar limpios y húmedos antes de verter el hormigón y el empleo de desencofrante ha de contar con autorización de la dirección de obra. Se prohíbe el uso de aluminio en moldes.

Para la puesta en obra de cimbras, encofrados y apuntalamientos el constructor se ajustará a lo dispuesto en el punto 68.2, 68.3, 73 y 74 de la EHE-08 ejecutándose preferentemente de acuerdo a la norma EN 12812. Los puntales se dispondrán sobre durmientes y las cimbras se arriostrarán en las 2 dirección para garantizar adecuada respuesta ante

esfuerzos horizontales. Los movimientos serán inferiores a 5 mm locales y a 1/1000 de la luz para el conjunto. Los tiempos de desencofrado se adoptarán según lo expuesto en el artículo 74 de la EHE-08.

No se efectuará el hormigonado sin la conformidad de la Dirección Facultativa, una vez se hayan revisado las armaduras.

La elección del tamaño máximo del árido de los hormigones vendrá determinada por las indicaciones del fabricante del forjado y las condiciones de la estructura según 28.3.1 EHE-08.

Los forjados unidireccionales se regarán antes del hormigonado que se realizará en el sentido de los nervios y en un solo proceso tanto los nervios como la losa superior. Se seguirán las instrucciones indicadas por el fabricante para la manipulación y almacenamiento de viguetas y losas cuidando de retirar aquellos elementos que resulten dañados con su capacidad portante afectada.

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

El recubrimiento de la armadura se garantizará mediante la disposición de separadores y se ajustará a las especificaciones del 37.2 EHE-08. Los separadores serán elementos especialmente diseñados para tal fin, de naturaleza no atacable por la alcalinidad del hormigón, no introducirán corrosión en las armaduras, serán tan impermeables como el propio hormigón. Expresamente queda prohibido el uso de separadores de madera, ladrillo u otros elementos residuales de la obra.

Para el anclaje y empalme de armaduras se atenderá a lo dispuesto en 69.5 EHE-08.

El apoyo de forjados sobre la estructura se realizará según lo expuesto en el punto 7 del anejo 12 de la EHE-08 y las recomendaciones de la norma UNE-EN 15037. Los enfrentamientos de nervios en los apoyos garantizarán la continuidad de los mismos con una desviación máxima de 5 cm.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Se hará un control de la ejecución por lotes según artículo 92 de la EHE-08, haciendo comprobaciones previas al comienzo de la ejecución, control de acopios, comprobaciones de replanteo y geométricas, cimbras y andamiajes, armaduras, encofrados, transporte, vertido y compactación, juntas de trabajo, contracción o dilatación, curado, desmoldeo y descimbrado, tolerancias y dimensiones finales.

Se comprobará la situación de los elementos, las distancias a otros elementos, flechas, deformación bajo carga, adherencia entre el hormigón y el acero, uniones con otros elementos, apoyos, coincidencia con pilar inferior, entrevigado de la sección, pandeo, desplome, planeidad, horizontalidad, formación de huecos, anclajes.

Las viguetas llevarán marcas que permitan identificarlas y conocer todas sus características. Las tolerancias máximas admisibles serán las establecidas en el anejo 11 de la EHE-08.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Elementos estructurales de hormigón armado volumen realmente ejecutado. Las planchas en superficie teórica descontando huecos mayores de 1 m².

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

La modificación de cargas, realización de taladros o perforaciones se realizarán previa consulta con un técnico.

Se revisará anualmente la posible aparición de fisuras, grietas, manchas de óxidos, golpes, desconchados en revestimientos del hormigón, humedades, degradación del hormigón, abombamiento de techos, puertas y ventanas que no cierran... debiendo ser comunicadas a un técnico especialista en caso de detectarse.

Cada 10 años se realizará limpieza de las superficies de vigas y pilares vistos con un cepillo de raíces y agua. En función de la contaminación y la suciedad a la que se vean expuestos estos elementos, se deberá realizar con mayor o menor frecuencia.

Cada 10 años se inspeccionará la estructura por técnico especialista.

ESTRUCTURA METÁLICA según Código Técnico

Descripción

Estructuras cuyos elementos: soportes, vigas, zancas, cubiertas y forjados están compuestos por productos de acero laminado en caliente, perfiles huecos y conformados en frío o caliente, roblones y tornillos ordinarios, calibrados y de alta resistencia, así como tuercas y arandelas.

La construcción de estructuras de acero está regulada por el Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico de Seguridad Estructural-Acero.

Materiales

Perfiles y chapas de acero laminado:

Se usarán los aceros establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general), cuyas características se resumen en la Tabla 4.1 del CTE-DB-SEA y cumplirán con las especificaciones contenidas en el CTE-DB-SEA-Art.4.

Irán acompañados de la declaración de prestaciones y marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 10025, declarando expresamente la resistencia a tracción, límite elástico, resistencia a flexión por choque, soldabilidad, alargamiento y tolerancias dimensionales.

Perfiles huecos de acero:

El CTE-DB-SEA- Punto 4, contempla los aceros establecidos por las normas UNE-EN 10210-1 relativa a Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grado fino y en la UNE-EN 10219-1, relativa a secciones huecas de acero estructural conformado en frío. Irán acompañados de la declaración de prestaciones propia del marcado CE según las normas anteriores incluyendo la designación del material según EN 10027.

Perfiles de sección abierta conformada en frío:

Se contemplan los aceros establecidos por las normas UNE-EN 10162.

Tornillos, tuercas y arandelas:

El CTE-DB-SEA- Punto 4, en la tabla 4.3 contempla las características mecánicas mínimas de los aceros de los tornillos de calidades normalizadas en la normativa ISO.

Las uniones cumplirán con lo establecido en el punto 8 de la CTE-DB-SEA, las uniones atornilladas, mas concretamente con las especificaciones del punto 8.5 del citado DB.

Cordones y cables.

Las características mecánicas de los materiales de aportación serán superiores a las del material base. Las calidades de los materiales de aportación ajustadas a la norma UNE-EN ISO 14555:1999 se consideran aceptables.

Las uniones soldadas cumplirán con lo establecido en el punto 8 de la CTE-DB-SEA, más concretamente con las especificaciones del punto 8.6 del citado DB.

Las características de los materiales suministrados deben estar documentadas de forma que puedan compararse con los requisitos establecidos en proyecto. Además, los materiales deben poderse identificar en todas las etapas de fabricación, para lo que cada componente debe tener una marca duradera, distinguible, que no le produzca daño y resulte visible tras el montaje con la designación del acero según normas.

Puesta en obra

Ha de prevenirse la corrosión del acero evitando el contacto directo con humedad, con otros metales que produzcan corrosión y el contacto directo con yesos.

Se aplicarán las protecciones adecuadas a los materiales para evitar su corrosión, de acuerdo con las condiciones ambientales internas y externas del edificio, según lo establecido en la norma UNE-ENV 1090-1. Los materiales protectores deben almacenarse y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Se han de preparar las superficies a proteger conforme a la norma UNE-ENV 1090-1. Las superficies que no se puedan limpiar por chorreado, se someterán a un cepillado metálico que elimine la cascarilla de laminación y después se deben limpiar para quitar el polvo, el aceite y la grasa. Los abrasivos utilizados en la limpieza y preparación de las superficies a proteger, deben ser compatibles con los productos de protección a emplear. Los métodos de recubrimiento deben especificarse y ejecutarse de acuerdo con la normativa específica al respecto y las instrucciones del fabricante. Se podrá utilizar la norma UNE-ENV 1090-1.

El material debe almacenarse siguiendo las instrucciones de su fabricante, evitando deformaciones permanentes, protegiendo de posibles daños en los puntos donde se sujete para su manipulación, almacenándolos apilados sobre el terreno pero sin contacto con él, evitando cualquier acumulación de agua.

Operaciones de fabricación en taller

Corte: Por medio de sierra, cizalla, corte térmico (oxicorte) automático. Oxicorte siempre que no tengan irregularidades significativas y se hayan eliminado los restos de escoria.

Conformado: En caliente se seguirán las recomendaciones del productor siderúrgico. Se realizará con el material en estado rojo cereza, manejando la temperatura, el tiempo y la velocidad de enfriamiento. No se permitirá el conformado en el intervalo de calor azul (250°C a 380°C). Se permite el conformado en frío, pero no la utilización de martillazos y se observarán los radios de cuerda mínimos establecidos en la tabla del punto 10.2.2 del CTE-DB-SEA.

Perforación: Los agujeros deben realizarse por taladrado, el punzonado se admite para materiales de hasta 25 mm. de espesor siempre que el espesor nominal del material no sea mayor que el diámetro nominal del agujero. Las rebabas se deben eliminar antes del ensamblaje

Ángulos entrantes: Deben tener un acabado redondeado, con un radio mínimo de 5 mm.

Superficies para apoyo de contacto: Las superficies deben formar ángulos rectos y cumplir las tolerancias geométricas especificadas en DB-SEA. La planeidad de una superficie contrastándola con un borde recto, no superará los 0,5 mm.

Empalmes: No se permiten más empalmes que los establecidos en proyecto o aprobados por el director de obra.

Soldeo: Se debe proporcionar al personal encargado un plan de soldeo, que incluirá los detalles de la unión, dimensiones y tipo de soldadura, secuencia de soldeo, especificaciones del proceso y las medidas para evitar el desgarro laminar. Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE-EN 287-1:1992.

Las superficies y bordes deben ser los apropiados para el proceso de soldeo y estar exentos de fisuras, entalladuras, materiales que afecten al proceso o calidad de las soldaduras y humedad. Los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados. Para la realización de cualquier tipo de soldadura, se estará a las especificaciones contenidas en los puntos 10.3 y 10.7 del DB-SEA del CTE.

Uniones atornilladas. Las características de este tipo de uniones se ajustarán a las especificaciones de los artículos 10.4.y 10.5 del DB SEA del CTE. En uniones de tornillos pretensados el control del pretensado se realizará por alguno de los procedimientos indicados en el artículo 10.4.5 de DB SEA: método de control del par torsor, método del giro de tuerca, método del indicador directo de tensión, método combinado. Podrán emplearse tornillos avellanados, calibrados, pernos de articulación o hexagonales de inyección, si se cumplen las especificaciones del artículo 10.5 de DB SEA del CTE.

Tratamientos de protección. Las superficies se prepararán conforme a las normas UNE-EN-ISO 8504-1:2002 e UNE-EN-ISO 8504-2:2002 para limpieza por chorro abrasivo, y UNE-EN-ISO 8504-3:2002 para limpieza por herramientas mecánicas y manuales. Las superficies que vayan a estar en contacto con el hormigón, no se pintarán, solamente se limpiarán. No se utilizarán materiales que perjudiquen la calidad de una soldadura a menos de 150 mm. de la zona a soldar y tras realizar la soldadura no se pintará sin antes haber eliminado las escorias.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

El control de calidad se realizará dando cumplimiento a las especificaciones recogidas en la CTE-DB-SEA en su artículo 12. Las actividades de control de calidad han de quedar registradas documentalmente en la documentación final de obra.

Control de calidad de materiales: Los materiales cubiertos por un certificado expedido por el fabricante, el control podrá limitarse reconocimiento de cada elemento de la estructura con el certificado que lo avala. Cuando el proyecto especifique características no avaladas por certificados, se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.

Materiales que no queden cubiertos por una normativa nacional podrán utilizar normativas o recomendaciones de prestigio reconocido.

Control de calidad de la fabricación; Se define en la documentación de taller, que deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa de la obra y contendrá al menos: a) Una memoria de fabricación b) Los planos de taller para cada elemento de la estructura c) Un plan de puntos de inspección de los procedimientos de control interno de producción, todo ello con el contenido mínimo especificado en el punto 12.4.1 de la CTE-DB-SEA. Su control tiene por objeto comprobar su coherencia con las especificaciones de proyecto.

Control de calidad del montaje: Se define en la documentación de montaje, que será elaborada por el montador y revisada y aprobada por la dirección facultativa de la obra y contendrá al menos: a) Una memoria de montaje b) Los planos de montaje c) Un plan de puntos de inspección, todo ello con el contenido mínimo especificado en el punto 12.5.1 de la CTE-DB-SEA. Su control tiene por objeto comprobar su coherencia con las especificaciones de proyecto.

Las tolerancias máximas admisibles, serán las establecidas por el CTE-DB-SEA en su punto 11, en el que se definen tipos de desviaciones geométricas correspondientes a estructuras de edificación, y los valores máximos admisibles para tales desviaciones distinguiendo entre tolerancias de fabricación y tolerancias de ejecución.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Elementos estructurales se medirán según el peso nominal. Las planchas en superficie teórica descontando huecos mayores de 1 m².

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No han de modificarse ni sobrecargarse los elementos estructurales respecto a su definición en proyecto.

Cada año se revisará la aparición de fisuras, grietas, flechas en vigas y forjados, pandeo en pilares, humedades o degradación del acero informando a un técnico en su caso.

Cada 10 años revisión por técnico especialista de los síntomas de posibles daños estructurales, se identificarán las causas de daños potenciales (humedades, uso), identificación de daños que afectan a secciones o uniones (corrosión, deslizamiento no previsto).

Se realizará mantenimiento a los elementos de protección de la estructura, especialmente a los de protección ante incendio, que se ajustarán a los plazos de garantía declarados por los fabricantes (de pinturas, por ejemplo).

Los edificios sometidos a acciones que induzcan fatiga contarán con un plan de mantenimiento independiente que debe especificar el procedimiento para evitar la propagación de las fisuras, así como el tipo de maquinaria a emplear, el acabado, etc.

ESTRUCTURA METÁLICA según Instrucción de Acero Estructural

Descripción

Estructuras cuyos elementos: soportes, vigas, zancas, cubiertas y forjados están compuestos por productos de acero laminado en caliente, perfiles huecos y conformados en frío o caliente, roblones y tornillos ordinarios, calibrados y de alta resistencia, así como tuercas y arandelas.

La construcción de estructuras de acero está regulada por la Instrucción de Acero Estructural EAE. La dirección facultativa indicará previo al comienzo de la obra si la estructura pertenece total o parcialmente a alguna clase de ejecución de las señaladas en el apartado 6.2 de la EAE, como de fabricación más cuidadosa.

Materiales

Perfiles y chapas de acero laminado:

Detallados en 28.1 de la EAE. Se usarán los aceros establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones

metálicas de uso general), cuyas características se resumen en el punto 27.1 de la EAE y cumplirán con las especificaciones contenidas en dicho apartado.

Irán acompañados de la declaración de prestaciones del marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 10025, declarando expresamente la resistencia a tracción, límite elástico, resistencia a flexión por choque, soldabilidad, alargamiento y tolerancias dimensionales.

Perfiles huecos de acero:

Detallados en 28.2 y 28.3 de la EAE. Se contemplan los aceros establecidos por las normas UNE-EN 10210-1 relativa a Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grado fino y en la UNE-EN 10219-1, relativa a secciones huecas de acero estructural conformado en frío. Irán acompañados de la declaración de prestaciones propia del marcado CE según las normas anteriores incluyendo la designación del material según EN 10027.

Perfiles de sección abierta conformada en frío:

Detallados en 28.4 de la EAE. Se contemplan los aceros establecidos por las normas UNE-EN 10162.

Tornillos, tuercas y arandelas:

Según artículo 29 de la EAE. Serán adecuados a las características de la unión según 58.2 EAE.

Cordones y cables.

Las características mecánicas de los materiales de aportación serán superiores a las del material base. Las uniones soldadas cumplirán con lo establecido en el artículo 77 de la EAE.

Las características de los materiales suministrados deben estar documentadas de forma que puedan compararse con los requisitos establecidos en proyecto. Además, los materiales deben poderse identificar en todas las etapas de fabricación, para lo que cada componente debe tener una marca duradera, distinguible, que no le produzca daño y resulte visible tras el montaje con la designación del acero según normas.

Los materiales montados en taller llegarán identificados con marcado adecuado, duradero y distinguible.

Puesta en obra

Ha de prevenirse la corrosión del acero evitando el contacto directo con humedad, con otros metales que produzcan corrosión y el contacto directo con yesos.

Se aplicarán las protecciones adecuadas a los materiales para evitar su corrosión, de acuerdo con el artículo 30 y 79 de la EAE y las condiciones ambientales internas y externas del edificio. Los materiales protectores deben almacenarse y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Se han de preparar las superficies a proteger.

Operaciones de fabricación en taller

Corte: Por medio de sierra, cizalla, corte térmico (oxicorte) automático. Oxicorte siempre que no tengan irregularidades significativas y se hayan eliminado los restos de escoria.

Conformado: Esta operación puede realizarse siempre que las características del material no queden por debajo de las especificadas en el proyecto. Cuando se realice el plegado o curvado en frío se respetarán los radios mínimos recomendados en UNE-EN 10025.

No se permite la conformación en caliente de aceros con tratamiento termomecánico, ni de los templados y revenidos a menos que se cumplan los requisitos de UNE-EN 10025-6. En particular se prohíbe cualquier manipulación en el intervalo de color azul (de 250°C a 380°C).

Perforación: Los agujeros deben realizarse por taladrado, el punzonado se admite para materiales de hasta 25 mm. de espesor siempre que el espesor nominal del material no sea mayor que el diámetro nominal del agujero. Las rebabas se deben eliminar antes del ensamblaje.

Se deberá comprobar el ajuste de las superficies de apoyo por contacto en cuanto a dimensiones, ortogonalidad y planeidad.

Empalmes: No se permiten más empalmes que los establecidos en proyecto o aprobados por el director de obra.

Soldeo: Se debe proporcionar al personal encargado un plan de soldeo, que incluirá los detalles de la unión, dimensiones y tipo de soldadura, secuencia de soldeo, especificaciones del proceso y las medidas para evitar el desgarro laminar además de referencia al plan de inspección y ensayos. Los soldadores deben estar certificados por

un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE-EN 287-1:2004. Los requisitos de calidad para el soldeo que se han de aplicar en cada clase de ejecución según UNE-EN ISO 3834 serán los recogidos en la tabla 77.1. de la EAE. Las superficies y bordes deben ser los apropiados para el proceso de soldeo y estar exentos de fisuras, entalladuras, materiales que afecten al proceso o calidad de las soldaduras y humedad. Los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados. Para la realización de cualquier tipo de soldadura, se estará a las especificaciones contenidas en el artículo 77 de la EAE. La dirección facultativa especificará si es necesario recurrir a piezas adicionales de prolongación del cordón para garantizar que en el extremo exterior de un cordón se mantiene el espesor de garganta evitando los cráteres producidos por el cebado y el corte de acero.

Uniones atornilladas. Las características de este tipo de uniones se ajustarán a las especificaciones del artículo 76 de la EAE. Para uniones atornilladas pretensadas resistentes al deslizamiento, la dirección facultativa indicará previo al comienzo de la obra cuál es la clase de superficie a obtener. Podrán emplearse tornillos avellanados, calibrados y bulones o tornillos de inyección si se cumplen las especificaciones del artículo 76.10 del EAE. Los diámetros de agujeros, separaciones mutuas y a bordes, sistemas de apretado y estado de superficies serán los especificados en los planos. Si se emplean arandelas indicadoras del pretensado del tornillo, se observarán las instrucciones del fabricante que se adjuntan al proyecto.

Tratamientos de protección. Podrán aplicarse tratamientos de metalización, galvanización en caliente o pintado según las especificaciones del artículo 79 de la EAE. La dirección facultativa especificará en el comienzo de la obra si los perfiles tubulares han de protegerse interiormente. Las superficies que vayan a estar en contacto con el hormigón, no se pintarán, solamente se limpiarán. No se utilizarán materiales que perjudiquen la calidad de una soldadura a menos de 150 mm. de la zona a soldar y tras realizar la soldadura no se pintará sin antes haber eliminado las escorias y aceptado la soldadura.

La estructura dispondrá de protección contra la corrosión para obtener unas condiciones de servicio acordes con la vida útil de la estructura y el plan de mantenimiento teniendo en cuenta el nivel de corrosión atmosférica y grado de exposición de los diferentes componentes que esta detallado en el presupuesto del proyecto.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

El control de calidad se realizará dando cumplimiento a las especificaciones recogidas en la EAE en su título 7. Las actividades de control de calidad han de quedar registradas documentalmente en la documentación final de obra. La dirección facultativa aprobará un programa de control, según artículo 82 de la EAE, que desarrolle el plan de control incluido en el proyecto.

Control de la conformidad de los productos

Se atenderá a lo dispuesto en el capítulo XXI de la EAE. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. En el caso de que los materiales y productos dispongan de marcado CE podrá comprobarse su conformidad mediante la verificación documental de que los valores de la declaración de prestaciones que acompañan al citado marcado CE cumplen con las especificaciones del proyecto. La dirección facultativa podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos sobre los materiales y productos que se empleen en la obra. En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, la comprobación de su conformidad comprenderá: - Un control documental, - en su caso, un control mediante distintivos de calidad o procedimientos que garanticen un nivel de garantía adicional equivalente, conforme a lo indicado en el Artículo 84 de la EAE, y - en su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos.

Control de la ejecución

Se atenderá a lo dispuesto en el capítulo XXII de la EAE. El constructor incluirá, en el plan de obra, el procedimiento de autocontrol de la ejecución de la estructura. Los resultados de todas las comprobaciones realizadas serán documentados por el constructor, en los registros de autocontrol. Además, efectuará una gestión de los acopios que le permita mantener y justificar la trazabilidad de las partidas.

Los criterios de control como: programación, nivel de control, lotificación, unidades y frecuencias de inspección, comprobaciones al montaje en taller se dispondrán según artículos 89, 90 y 91 de la EAE.

El programa de montaje redactado por el constructor se realizará de acuerdo con el plan de montaje incluido como anexo a este pliego.

Las tolerancias máximas admisibles, serán las establecidas en el capítulo XVIII de la EAE, en el que se definen tipos de desviaciones geométricas correspondientes a estructuras de edificación, y los valores máximos admisibles para tales desviaciones distinguiendo entre tolerancias de fabricación y tolerancias de ejecución.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Elementos estructurales se medirán según el peso nominal teórico. Las planchas en superficie teórica descontando huecos mayores de 1 m².

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No han de modificarse ni sobrecargarse los elementos estructurales respecto a su definición en proyecto.

Cada año se revisará la aparición de fisuras, grietas, flechas en vigas y forjados, pandeo en pilares, humedades o degradación del acero informando a un técnico en su caso.

Cada 10 años revisión por técnico especialista de los síntomas de posibles daños estructurales, se identificarán las causas de daños potenciales (humedades, uso), identificación de daños que afectan a secciones o uniones (corrosión, deslizamiento no previsto).

Se realizará mantenimiento a los elementos de protección de la estructura, especialmente a los de protección ante incendio, que se ajustarán a los plazos de garantía declarados por los fabricantes (de pinturas, por ejemplo).

Los edificios sometidos a acciones que induzcan fatiga contarán con un plan de mantenimiento independiente que debe especificar el procedimiento para evitar la propagación de las fisuras, así como el tipo de maquinaria a emplear, el acabado, etc.

ESTRUCTURA de FÁBRICA

La construcción de estructuras de fábrica está regulada por el Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico de Seguridad Estructural-Fábricas.

FÁBRICA de BLOQUES de HORMIGÓN

Descripción

Muros resistentes y de arriostramiento formados por bloques de hormigón huecos o macizos, unidos con mortero de cemento y/o cal.

Materiales

Bloques de hormigón:

Se facilitará a la dirección facultativa el marcado CE y declaración de prestaciones según la norma armonizada UNE-EN 771-3, declarando expresamente la resistencia a compresión, conductividad térmica, durabilidad a ciclos hielo-deshielo, absorción de agua, aislamiento acústico, expansión por humedad, permeabilidad al vapor y adherencia. Si son caravista no presentarán defectos superficiales en coloración, textura o desconches.

Mortero:

El aglomerante empleado podrá ser cemento o mixto con cal.

Cemento: Cementos: cumplirán las especificaciones dispuestas en el RC-16, RD 1313/1988 y normas armonizadas UNE EN 197-1 y 413-1 y se emplearán cementos para albañilería u otros cementos comunes a excepción del CEM I y CEM III.

En el caso de cementos que dispongan de norma armonizada, contarán con marcado CE y estará disponible la declaración de prestaciones, el resto de cementos incluirán certificado de conformidad con requisitos reglamentarios.

El cemento contará con la documentación de suministro y etiquetado dispuesto en el anejo IV del RC-16. No llegará a obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Cuando el suministro se realice en sacos se almacenará sobre palets o similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de la intemperie, humedad y de la exposición directa del sol.

El almacenamiento de los cementos a granel se efectuará en silos estancos y protegidos de la humedad y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo y/o clase de resistencia distintos.

Cales: contarán con marcado CE según normas UNE EN 459-1. Su recepción, manipulación y almacenamiento mantendrá las mismas precauciones que los cementos.

Pueden emplearse arenas naturales procedentes de ríos, mina y playa, o de machaqueo, o bien mezcla de ellas. El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE. Los áridos deberán cumplir las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas, de granulometría y forma indicadas en la norma armonizada UNE-EN 13139.

Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua cumplirá los mismos requisitos dispuestos en el artículo 27 de la EHE-08 para el empleo de agua para el hormigón.

En caso de emplear aditivos el fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando declaración de prestaciones. La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 998-2.

El mortero ordinario para fábricas convencionales no será inferior a M1, para fábrica armada o pretensada, morteros de junta delgada y morteros ligeros, no serán inferiores a M5. La resistencia a compresión del mortero no debe ser superior al 0,75 de la resistencia de las piezas.

Hormigón armado:

Se utiliza como refuerzo y en puntos singulares como dinteles, esquinas, uniones... Deberá cumplir con las características dispuestas en este pliego y en la normativa vigente para el hormigón armado.

El tamaño máximo del árido será 10 mm cuando rellene huecos mayores de 50 mm, o cuando el recubrimiento de las armaduras esté entre 15 y 25 mm. No será mayor que 20 mm cuando rellene huecos de dimensión mayor que 100 mm o cuando el recubrimiento de la armadura no sea menor que 25 mm.

Armaduras: Además de los aceros establecidos en EHE-08, se consideran aceptables los aceros inoxidables según UNE ENV 10080:1996, UNE EN 10088 y UNE EN 845-3:2001. Las armaduras de junta de tendel de malla de acero contarán con marcado CE conforme a lo expuesto en norma UNE-EN 845-3:2006+A1.

Componentes auxiliares: Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos. Dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 845-1:2005+A1.

Puesta en obra

En la ejecución, se tendrán en cuenta las restricciones impuestas por el CTE-DB-SEF en el punto 3, relativo a la durabilidad de los materiales.

En cuanto al armado, en el punto 3.3 del DB-SEF, establece las restricciones de uso y protección o recubrimiento según la clase de exposición, pero en cualquier caso establece que: el espesor mínimo del recubrimiento de mortero respecto al borde exterior no será menor que 15 mm; el recubrimiento de mortero por encima y por debajo de la armadura de tendel no sea menor que 2 mm.

En los dinteles, se dispondrá una armadura de continuidad sobre los apoyos, de una sección no inferior al 50% de la armadura en el centro del vano.

Las piezas, se humedecerán antes de su empleo de manera que el agua embebida en la pieza debe ser la necesaria para que no varíe la consistencia del mortero al ponerlo en contacto con la misma. Las piezas se colocarán siempre a restregón, sobre una tortada de mortero, hasta que el mortero rebose por la llaga y el tendel. Si fuera necesario corregir la posición de una pieza, se quitará, retirando también el mortero. El mortero debe llenar

totalmente las juntas de tendel (salvo caso tendel hueco) y llagas. El llagueado se realizará mientras el mortero esté fresco y el mortero tendrá las mismas propiedades que el de asentar las piezas. Antes del rejuntado, se cepillará el material suelto, y se humedecerá la fábrica. Las fábricas deben levantarse por hiladas horizontales. Cuando dos partes hayan de levantarse en épocas distintas, la que se ejecute primero se dejará escalonada o formando alternativamente entrantes (adarajas) y salientes (endejas). En las hiladas consecutivas, las piezas se solaparán, el solape será al menos igual a 0,4 veces el grueso de la pieza y no menor que 40 mm, en las esquinas o encuentros, el solapo de las piezas no será menor que su tizón. El espesor de los tendeles y llagas de mortero ordinario o ligero no será menor que 8 mm ni mayor que 15 mm. y el de tendeles y llagas de mortero de junta delgada no será menor que 1 mm. ni mayor que 3 mm.

Cuando los muros están arriostrados por los forjados, se enlazarán a éstos de forma que se puedan transmitir las acciones laterales. Cuando el enlace se realice mediante conectores, la separación de los elementos de conexión entre muros y forjados no será mayor que 2 m y en edificios de más de cuatro plantas no será mayor que 1,25 m. Cuando el enlace se realice por rozamiento, no son necesarios amarres si el apoyo de los forjados de hormigón se prolonga hasta el centro del muro o un mínimo de 65 mm.

En muros en contacto con el terreno, la fábrica no ha de verse afectada por el terreno. Se tomarán medidas protectoras para las fábricas que puedan ser dañadas por efecto de la humedad en contacto con el terreno. Se aplicarán las prescripciones indicadas en el DB-HS. Para la ejecución de rozas y rebajes, se debe contar con las órdenes del director de obra y se tendrá en cuenta la no afectación a elementos estructurales, como dinteles, anclajes o armaduras. En muros de ejecución reciente, debe esperarse a que el mortero de unión entre piezas haya endurecido.

En muros armados, la sección de la armadura principal no será menor que el 0,1% de la sección del muro. En los muros con tendeles armados, la armadura no será menor que el 0,03 % de la sección y la separación vertical no será mayor que 600 mm. Una fábrica con armadura en sus huecos, solicitada a flexión, necesita otra armadura transversal en dirección perpendicular con un área superior que 0,05 % del producto del ancho total por el canto útil. En muros con pilastras armadas no se precisa armadura transversal. Las armaduras tendrán un diámetro nominal mínimo de 6 mm. La armadura transversal, se dispondrá en toda la luz con un área mínima no menor que el 0,1 % de la sección de la fábrica. La distancia máxima entre estribos, no será mayor que 0,75d ni 300 mm. La distancia libre entre armaduras adyacentes no será menor que el tamaño máximo del árido más 5 mm, ni que el diámetro de la armadura, ni que 10 mm. La separación entre armaduras principales de tracción no será mayor que 600 mm, excepto la de armaduras concentradas en núcleos o cajeados, o en las armaduras de tendel. El área total de la armadura principal no excederá el 4% de la sección bruta del relleno del núcleo o de la pilastra, excepto en la zona de solapes que podrá alcanzar hasta el 8%.

Los anclajes pueden ser por prolongación recta, gancho, patilla, u horquilla. No se emplearán anclajes por prolongación recta o por patilla en barras lisas de más de 8 mm de diámetro. En barras a compresión no se emplearán anclajes de gancho, patilla u horquilla. La longitud de anclaje de las armaduras y el solapo se calcularán conforme a lo dispuesto en el punto 7.5.2 del DB-SEF.

Las armaduras se almacenarán, doblarán y colocarán sin que sufran daños en la película autoprotectora o en el revestimiento. Toda armadura se examinará antes de colocarla, y se comprobará que esté libre de sustancias perjudiciales para la adherencia. Se emplearán separadores y estribos para mantener las armaduras en su posición con el recubrimiento especificado. Cuando sea necesario, se atará la armadura con alambre para asegurar que no se mueva mientras se vierte el mortero u el hormigón de relleno. Se solaparán sólo donde lo permita la dirección facultativa.

La fábrica confinada se construirá entre elementos de hormigón armado o de fábrica armada. La separación entre dichos elementos, no superará los 4 m. El área de la sección de los elementos confinantes será no menor que 0,02 m², con una dimensión mínima de 100 mm y con una sección mínima de armadura de 0,02 t (en mm²) siendo t el espesor en mm del muro, ni menor que 200 mm². El hormigonado de los elementos se realizará después de ejecutada la fábrica y se anclará a ésta. Cuando se emplee fábrica confinada realizada con piezas macizas, perforadas o aligeradas, se utilizarán barras de un diámetro no menor que 6 mm y con una separación no mayor que 600 mm, correctamente ancladas en el hormigón de relleno y en las juntas de mortero.

Se dispondrán juntas de movimiento en edificios de planta rectangular o concentrada cada 20 m, si la planta tiene forma asimétrica las distancias se reducirán a la mitad.

No quedará mortero en el interior de los bloques ni en la cámara si la hubiera. No se usarán piezas menores de medio bloque. La última hilada estará compuesta por bloques de coronación, con el fondo ciego en su parte superior.

Se utilizarán plomos y cordeles para conseguir verticalidad y horizontalidad en llagas y tendeles respectivamente. En esquinas, encuentros y cruces de muros de bloque hueco, se verterá hormigón por tongadas de altura no superior a 100 cm., al mismo tiempo que se levantan los muros, cuidando llenar todo el hueco entre el encofrado y los bloques. Si en lugar de hormigón, se utilizan elementos metálicos como anclaje, deberán estar protegidos contra la corrosión.

Sin autorización expresa de la dirección de obra se prohíbe, en muros de carga, la ejecución de rozas no señaladas en los planos.

Se suspenderá la ejecución de la fábrica en tiempo lluvioso o de heladas. Los muros, una vez ejecutados deberán protegerse de la lluvia, heladas, viento, calor excesivo, golpes, etc., y no se cargará hasta que haya adquirido resistencia suficiente.

La coronación de los muros se cubrirá para impedir el lavado del mortero de las juntas por efecto de la lluvia y evitar eflorescencias, desconchados por caliches y daños en los materiales higroscópicos. Se tomarán precauciones para mantener la humedad de la fábrica hasta el final del fraguado, especialmente ante baja humedad relativa, altas temperaturas o fuertes corrientes de aire. Se tomarán precauciones ante las heladas. Los muros que queden temporalmente sin arriostrar y sin carga estabilizante pero que puedan estar sometidos a cargas de viento o de ejecución, se acodalarán provisionalmente, para mantener su estabilidad. Se limitará la altura de la fábrica que se ejecute en un día para evitar inestabilidades e incidentes mientras el mortero está fresco.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Recepción de Bloques: Se suministrarán con una declaración del suministrador sobre su resistencia y la categoría de fabricación. El fabricante aportará la documentación que acredita que el valor declarado de la resistencia a compresión se ha obtenido a partir de piezas muestreadas según UNE EN 771 y ensayadas según UNE EN 772-1:2002, y la existencia de un plan de control de producción en fábrica que garantiza el nivel de confianza I o II. El valor medio de la compresión declarada por el suministrador, multiplicado por el factor d de la tabla 8.1 del DB-SEF debe ser no inferior al valor usado en los cálculos como resistencia normalizada.

El acopio en obra se efectuará evitando el contacto con sustancias o ambientes que perjudiquen física o químicamente a la materia de las piezas.

Recepción de arenas: Se descargará en una zona de suelo seco en la que pueda conservarse limpia. Las arenas de distinto tipo se almacenarán por separado. Se comprobarán la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas. Se realizará una inspección ocular de características y, si se juzga preciso, se realizará una toma de muestras y se harán ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE-08.

Recepción de cementos y cales: El control de recepción del cemento será acorde a lo especificado en el anejo IV del RC-16: a) control de la documentación: albarán, etiquetado, declaración de prestaciones del marcado CE si lo tuviera o certificación de cumplimiento de requisitos reglamentarios firmado por persona física del fabricante si no contara con marcado CE y distintivos de calidad si los tuviere. b) inspección visual y c) en caso que lo exigiera el responsable de la recepción, ensayos de identificación o complementarios según anejo VIII del RC-16. Se identificarán el tipo y clase de cales y, podrán realizarse ensayos identificativos o complementarios si no disponen de distintivo de calidad reconocido.

Recepción de Morteros secos preparados y hormigones preparados: se comprobará el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad, que la dosificación y resistencia corresponden a las solicitadas y se realizarán ensayos de resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams. La recepción y el almacenaje y empleo se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante. Se empleará antes de que transcurra el plazo de uso definido por el fabricante.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

Morteros y hormigones de relleno: Mezcla manual únicamente en proyectos con categoría

de ejecución C. Se emplearán antes de iniciarse el fraguado. Al dosificar se considerará la absorción de las piezas de la fábrica. Tendrá docilidad suficiente para rellenar completamente los huecos en que se vierta y sin segregación. Al mortero no se le añadirán aglomerantes, áridos, aditivos ni agua después de su amasado. Cuando se establezca la determinación mediante ensayos de la resistencia del mortero, se usará la UNE EN 1015-11:2000. Antes de rellenar de hormigón la cámara de un muro armado, se limpiará de restos de mortero y escombros. El relleno se realizará por tongadas, se macizan todos los huecos y no se segrega el hormigón.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE-08.

Se hará un control cada 10 muros, 20 huecos o 10 enlaces y no menos de uno por planta, del tipo de acero, diámetro, longitud, colocación y recubrimiento. Se hará control del recibido y colocación de bloques, desplome y planeidad del muro, de replanteo y por cada hueco se hará uno de macizado de jambas y apoyo de dintel. Por cada planta y por cada 50 enlaces, se hará una toma de 6 probetas para comprobar la resistencia característica del hormigón. Se hará inspección visual de discontinuidades, dimensiones de la fábrica, aparejo, adherencia entre los bloques y el mortero, encuentro con otros elementos estructurales o complementarios y enlaces.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

Replanteo: ± 10 mm ó ± 20 entre ejes parciales o extremos, respectivamente.

Faltas de morteros: 30 mm ó 10 si va revestido o no, respectivamente.

Desplome: 10 mm por planta, ó 30 mm en toda su altura.

Horizontalidad: 2mm por m.

Planeidad: 10 mm por 2 m.

Resistencia característica del hormigón: 90% de la especificada.

Tolerancias de las piezas cerámicas según lo expresado en la UNE-EN 771-3.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada deduciendo huecos.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Modificación, sobrecarga, apertura de huecos o rozas se realizará consultando a técnico especialista.

Cada año se comprobará la aparición de deformaciones de los muros, desplomes, abombamientos, desplazamientos, fisuras, desconchados, puertas y ventanas que no cierran bien o aparición de eflorescencias en cuyo caso se ha de poner en conocimiento de un técnico especialista.

Cada 5 años se revisarán las juntas de dilatación, renovándolas caso de que fuera necesario.

Cada 10 años revisión por técnico especialista.

2.5 CERRAMIENTOS

FÁBRICAS

BLOQUES de HORMIGÓN

Descripción

Cerramientos constituidos por bloques de hormigón unidos con mortero, que pueden ir armados y revestidos.

Materiales

Bloques de hormigón:

Se facilitará a la dirección facultativa la declaración de prestaciones propia del mercado CE según la norma armonizada UNE-EN 771-3. Si son caravista no presentarán defectos superficiales en coloración, textura o desconches.

Pieza dintel:

Pieza en forma de canal. No presentará variaciones dimensionales superiores al 1 %, deformaciones, alabeos ni desconchado de aristas.

Mortero:

El aglomerante empleado podrá ser cemento o mixto con cal.

Cementos: cumplirán las especificaciones dispuestas en el RC-16, RD 1313/1988 y normas armonizadas UNE EN 197-1 y 413-1 y se emplearán cementos para albañilería u otros cementos comunes a excepción del CEM I y CEM III.

En el caso de cementos que dispongan de norma armonizada, contarán con marcado CE y estará disponible la declaración de prestaciones, el resto de cementos incluirán certificado de conformidad con requisitos reglamentarios.

El cemento contará con la documentación de suministro y etiquetado dispuesto en el anejo IV del RC-16. No llegará a obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Cuando el suministro se realice en sacos se almacenará sobre palets o similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de la intemperie, humedad y de la exposición directa del sol.

El almacenamiento de los cementos a granel se efectuará en silos estancos y protegidos de la humedad y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo y/o clase de resistencia distintos.

Cales: contarán con marcado CE según normas UNE EN 459-1. Su recepción, manipulación y almacenamiento mantendrá las mismas precauciones que los cementos.

Pueden emplearse arenas naturales procedentes de ríos, mina y playa, o de machaqueo, o bien mezcla de ellas. El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE. Los áridos deberán cumplir las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas, de granulometría y forma indicadas en la norma armonizada UNE-EN 13139.

Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua cumplirá los mismos requisitos dispuestos en el artículo 27 de la EHE-08 para el empleo de agua para el hormigón.

En caso de emplear aditivos el fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la declaración de prestaciones según norma armonizada UNE-EN 934-3. La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante y la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas.

Se empleará mortero para fábricas M-7,5 o superior.

Hormigón armado:

Se utiliza como refuerzo y en puntos singulares como dinteles, esquinas, uniones... Deberá cumplir con las características dispuestas en este pliego y en la normativa vigente para el hormigón armado.

Bandas elásticas:

Pueden colocarse como base flexible entre el forjado y la base del tabique, para evitar fisuras o mejorar el aislamiento acústico. Puede ser una plancha de madera, fieltro bituminoso, corcho natural o expandido, poliestireno expandido, etc.

Armaduras: Además de los aceros establecidos en la EHE-08, se consideran aceptables los aceros inoxidables según UNE ENV 10080:1996, UNE EN 10088 y UNE EN 845-3:2001 y para pretensar según la EN 10138. Las armaduras de junta de tendel de malla de acero contarán con marcado CE conforme a lo expuesto en norma UNE-EN 845-3:2006+A1.

Componentes auxiliares: Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos. Dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 845-1:2005+A1.

Sellantes: Para el sellado de juntas de dilatación o ejecución. Justificarán marcado CE con declaración de prestaciones según UNE-EN 15651-1.

Las características higrótérmicas y acústicas de los materiales son:

Material	Conductividad térmica	Índice de reducción	Densidad	Factor de resistencia
----------	-----------------------	---------------------	----------	-----------------------

	(W/mK)	acústica ponderado (dBA)	(Kg/m ³)	al Vapor de agua
Bloque hueco espesor 200 mm.	0,909	47	860	10
Bloque hueco espesor 300 mm.	1,154	53	585	10
Bloque hueco aligerado espesor 300 mm.	0,455		1050	6
Bloque macizo espesor 200 mm.	0,286	53	840	6
Bloque macizo espesor 300 mm.	0,316	56	860	6

En el comportamiento acústico no se ha contemplado los revestimientos. Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

Puesta en obra

Los bloques se colocarán a soga, con la superficie de adherencia al mortero húmeda formando hiladas horizontales y aplomadas con juntas de espesor entre 10 y 15 mm. no debiendo quedar mortero en el interior de los bloques ni la cámara si la hubiera.

No se utilizarán piezas inferiores a medio bloque.

Una vez ejecutadas se protegerán de la lluvia, calor, viento y heladas.

Se usará mortero de consistencia entre 15 y 19 cm. en cono Abrams.

Si la fábrica no se puede ejecutar de una sola vez, se dejarán enjarjes especialmente en esquinas o encuentros de muros. Los muros se curarán durante 7 días.

Las bandas elásticas para mejorar el aislamiento se colocarán totalmente adheridas al forjado o a los paramentos verticales con morteros apropiados.

En muros esbeltos, se colocará una pieza dintel cada 5 hiladas, inmediatamente encima de la hilada de bloques y recibida con mortero, dejando libre la canal de las piezas. Se colocará armadura horizontal en toda la longitud del cerramiento en la pieza dintel. Se colocará armadura vertical en los huecos de un bloque de cada 5 en las hiladas pares y en dos bloques contiguos e las hiladas impares, anclados a la cimentación y al zuncho de remate del muro. Se verterá hormigón en los huecos en los que se ha colocado la armadura vertical, en tongadas de altura no superior a 100 cm. y en el zuncho formado por las piezas de dintel.

El recibido de cercos y elementos de carpintería será estanco de manera que se garantice un óptimo aislamiento acústico.

Se observarán escrupulosamente las recomendaciones de ejecución de encuentros de elementos separadores verticales entre sí y con fachadas especificadas en el capítulo del DB-HR del Código Técnico de la Edificación.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Si los bloques de hormigón tienen sello de calidad, bastará con identificarlos, de otro modo se les harán ensayos según normas UNE de dimensiones, forma, sección, índice macizo, absorción, succión, peso, densidad, resistencia y aislamiento.

Recepción de cementos y cales: El control de recepción del cemento será acorde a lo especificado en el anejo IV del RC-16: a) control de la documentación: albarán, etiquetado, declaración de prestaciones del marcado CE si lo tuviera o certificación de cumplimiento de requisitos reglamentarios firmado por persona física del fabricante si no contara con marcado CE y distintivos de calidad si los tuviere. b) inspección visual y c) en caso que lo exigiera el responsable de la recepción, ensayos de identificación o complementarios según anejo VIII del RC-16. Se identificarán el tipo y clase de cales y, podrán realizarse ensayos identificativos o complementarios si no disponen de distintivo de calidad reconocido.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE-08

Se comprobarán la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas pudiéndose realizar ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE-08.

De los morteros se comprobará el tipo, dosificación y distintivos, y se realizarán ensayos si la dirección de la obra lo ordena de resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

La dirección facultativa podrá disponer la realización de ensayos de aislamiento a ruido aéreo o limitación del tiempo de reverberación según UNE-EN-ISO 140-5 y 3382.

Se comprobará el replanteo, ejecución de las fábricas, morteros, cargaderos y refuerzos y la protección de la fábrica admitiendo tolerancias de:

replanteo: +-10 mm. ó +-20 entre ejes parciales o extremos, respectivamente.

faltas de morteros: 30 mm. ó 10 si va revestido o no, respectivamente.

desplome: 10 mm. en 3 m, ó 30 mm. en toda su altura.

horizontalidad: 2 mm. por m.

planeidad: 10 mm. por 2 m.

tolerancias de las piezas cerámicas según lo expresado en la UNE-EN 771-3.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada deduciendo huecos.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Anualmente se revisará la aparición de fisuras, grietas, desplomes, desconchados, humedades, deterioro del material de sellado de las juntas... y en su caso se pondrá en conocimiento de técnico especialista.

Periódicamente se procederá a la limpieza de la fachada con agua o con ácidos apropiados diluidos y cepillo, evitando en todo caso las limpiezas por chorro de arena.

Cada 5 años se realizará una revisión por técnico especialista.

2.6 CARPINTERÍA EXTERIOR

MADERA

Descripción

Cerramientos de huecos de fachada, con puertas y ventanas realizadas con carpintería de perfiles de perfiles de madera. Pueden estar constituidas por varias hojas y ser fijas, abatibles de diversos modos o correderas.

Materiales

Cerco o premarco: Podrá ser de madera o tubular conformado en frío de acero galvanizado.

Perfiles de madera: El contenido de humedad de la madera será de entre el 15 y el 12 %.

No presentarán alabeos, fendas, acebolladuras ni ataques de hongos o insectos. La desviación máxima de las fibras respecto al eje será menor de 1/16. El espesor de los anillos de crecimiento será uniforme. Los nudos serán sanos, no pasantes y de diámetro inferior a 15 mm, distando entre sí 300 mm como mínimo.

Accesorios de montaje: Escuadras, elementos de fijación, burletes de goma, cepillos, herrajes y juntas perimetrales.

Juntas y sellados: Perimetrales a la carpintería se emplean para garantizar la estanquidad del muro y serán de materiales resistentes a la intemperie y compatibles con el material de la carpintería y muro y dispondrán de marcado CE según UNE-EN 15651-1. Los sellantes para acristalamiento no estructural justificarán marcado CE con declaración de prestaciones según UNE-EN 15651-2.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Transmitancia (W/m2)	Absortividad
----------	----------------------	--------------

	K)	
Madera de densidad media-alta	2,2	0,7
Madera de densidad media-baja	2,0	0,7

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

Puesta en obra

La puesta en obra de cercos y carpinterías a los paramentos verticales garantizará la estanquidad necesaria para alcanzar el necesario grado de aislamiento acústico.

La unión de perfiles quedará rígida y se hará mediante ensambles encolados. Todas las caras de la carpintería quedarán correctamente cepilladas, enrasadas y sin marcas de cortes.

El cerco o premarco irá provisto de taladros para atornillar las patillas de anclaje de acero galvanizado o aluminio, con una penetración mínima de 25 mm, una separación a los extremos de 250 mm. y entre sí de 550 mm. como máximo. Tendrá como mínimo dos patillas por travesaño o larguero. Si lleva premarco, el cerco llevará como mínimo dos taladros de diámetro 6 mm por travesaño o larguero para su montaje.

En carpintería abatible, la hoja irá unida al cerco mediante pernios. Entre la hoja y el cerco se formará una cámara de expansión con holgura de cierre no mayor de 2 mm. El perfil horizontal del cerco llevará 1 taladro de 30 mm² de sección en el centro y 2 a 100 mm. de los extremos, para desagüe de las aguas infiltradas. La carpintería abatible de eje horizontal llevará un brazo retenedor articulado, que al abrirse la hoja la mantenga en posición, formando un ángulo de 45° con el cerco.

En carpintería corredera, las hojas irán montadas sobre patines o poleas de acero inoxidable o material sintético y provistas en la parte superior e inferior de cepillos o juntas aislantes, con holgura de 2 mm, que permitan el deslizamiento de las hojas, y a la vez asegure la estanquidad y evite las vibraciones producidas por el viento.

El mecanismo de cierre podrá montarse y desmontarse para sus reparaciones.

Se colocarán junquillos en toda la longitud de los perfiles del cerco por medio de tornillos o clavos de acero galvanizado separados entre sí 350 mm como máximo y a 50 mm de los extremos.

En el relleno de huecos con mortero para la fijación de patillas, se protegerán herrajes y paramentos del mortero que pudiera caer. Las patillas también pueden sujetarse con grapas.

La junta perimetral de la carpintería se rellenará con espumas adhesivas. Para asegurar la estanquidad del cerramiento, las juntas deberán ser continuas y estar aplastadas constante y uniformemente. El sellado se realizará sobre superficies limpias y secas con un material compatible con los materiales.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

En el caso de ventanas y puertas peatonales, la carpintería contará con marcado CE e irá acompañada de la declaración de prestaciones según la norma armonizada UNE-EN 14351, declarando expresamente comportamiento al fuego exterior, reacción al fuego, resistencia, infiltración de humo, autocierre, estanquidad al agua, sustancias peligrosas, resistencia carga viento, resistencia carga nieve, resistencia a impactos, fuerzas de maniobra, capacidad para soportar cargas, capacidad de desbloqueo, prestaciones acústicas, transmitancia, propiedades de radiación y permeabilidad al aire.

Los perfiles dispondrán de distintivos AITIM. Si la dirección facultativa lo estima oportuno se harán ensayos según normas UNE de dimensiones, inercia, humedad, nudos, fendas y acebolladuras, peso específico y dureza y permeabilidad al aire, estanquidad al agua y resistencia al viento.

Los cercos, precercos y hojas se tratarán al doble vacío.

Se harán controles de aplomado, enrasado y recibido de la carpintería, y sellado del cerco. En todas las unidades de carpintería se comprobará el funcionamiento del mecanismo de apertura y cierre.

Las tolerancias máximas admisibles serán:
Desplome: 4 mm. por m. de cerco y 3 mm. en precerco.
Enrasado: 2 mm.
Dimensiones: +-1 mm.
Alabeo: 6 mm.
Curvatura: 6 mm. en largueros y 2 mm. en testeros
Escuadría: 2 mm.
Diferencia de longitud entre diagonales en cercos o precercos: 5 mm. si son mayores de 3 m. y 3 mm. si son de 2 m. o menos.
Diámetro de nudos: 10 mm. en caras vistas para barnizar, 2/3 del ancho de caras para pintar y 1/2 de caras para pintar si son nudos negros.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:
Se medirá la superficie por las caras exteriores del marco.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.
Proteger la madera de la humedad, rayos solares, insectos xilófagos u hongos mediante un recubrimiento protector superficial.
Cada 6 meses se limpiará la carpintería con jabón neutro con agua, aclarando y secando con posterioridad, se engrasarán los herrajes que lo necesiten y se comprobará su estado general.
Cada 5 años se revisará la sujeción de los vidrios, el funcionamiento de los mecanismos, la estanqueidad de la carpintería y sus sellados, el estado de la pintura o barniz.

VIDRIOS

Descripción

Acrilamiento de huecos interiores o exteriores en edificios mediante vidrios planos, dobles con cámara, templados y especiales.

Materiales

Vidrio:

Serán de vidrios templados, transparentes, translúcidos, opacos o reflectantes, planos o especiales. En vidrios de doble hoja con cámara de aire, ésta estará sellada herméticamente y contendrá aire deshidratado, con una temperatura de rocío menor de -58 ° C. Los vidrios presentarán los bordes lisos, sin mordeduras, asperezas, ondulaciones y sin riesgo de corte. Los vidrios templados y planos presentarán las caras planas y paralelas, sin defectos aparentes en masa y superficie. Las lunas llevarán el canto pulido.

Contarán con marcado CE e irán acompañados de la declaración de prestaciones declarando expresamente marca y fabricante y según la tipología características de seguridad en caso de incendio, seguridad de uso, protección contra el ruido y ahorro de energía y retención del calor todo ello según la norma armonizada que le corresponda.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Espesor (mm)	Transmitancia (W/m ² K)
Vidrio Simple	6	5,7
Vidrio con cámara	4-6-4	3,3
	4-6-6	3,3
	4-12-4	2,8
	4-12-6	2,8
Vidrio Doble bajo emisivo	4-6-4	2,6
	4-6-6	2,6
	4-12-4	1,8

	4-12-6	1,8
Vidrio de seguridad	3+3	5,6
	4+4	5,6
	5+5	5,5

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

Accesorios de montaje:

Escuadras, elementos de fijación, burletes de goma, cepillos, herrajes y juntas perimetrales. Los calzos y perfil continuo serán de caucho sintético, PVC, neopreno o poliestireno y al igual que las masillas serán imputrescibles, e inalterables a temperaturas entre -10 y +80 ° C. El material de sellado será incoloro, impermeable e inalterable a los agentes atmosféricos.

Puesta en obra

Los vidrios se almacenarán en obra protegidos de la lluvia, humedad, sol, polvo, variaciones de temperatura, impactos, rayaduras de superficie, etc. y las pilas tendrán unos espesores máximos de 25 cm.

Tanto en obra como finalizada esta, los elementos insuficientemente perceptibles tales como grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de señalización que facilite su visualización.

Los calzos se colocarán en el perímetro del vidrio antes de realizar el acristalamiento. En vidrios planos y especiales, la masilla se extenderá en el perímetro de la carpintería o hueco antes del acristalamiento, y después de éste se enrasará todo el perímetro. En el caso de vidrios templados, las juntas se rellenarán después del acristalamiento.

En acristalamiento con vidrio doble, en caso de que las hojas tengan distinto espesor, la hoja más delgada se colocará hacia el exterior a menos que se especifique lo contrario en otro documento de este proyecto.

Los vidrios se colocarán de forma que no se vean sometidos a esfuerzos debidos a dilataciones y contracciones del propio vidrio y de bastidores, ni de deformaciones debidas a asentamientos previstos de la obra. Así mismo no podrán perder su emplazamiento, ni salirse del alojamiento, incluso en caso de rotura. Una vez colocados los vidrios no podrán quedar en contacto con otros vidrios, metal, hormigón u otro elemento.

El espacio entre junquillo, galce y vidrio se sellará mediante masillas o bandas preformadas, de forma que no queden huecos al exterior, y quede libre el fondo del galce para desagüe y ventilación.

Antes de colocar la carpintería se comprobarán herrajes, nivelación de las hojas, etc.

En hojas de puertas las bisagras se colocarán a 300 mm. de los extremos. Las holguras de la hoja serán: 3 mm. entre el canto superior y el dintel; 7 mm. entre canto inferior y suelo; 2 mm. entre 2 hojas; 2 mm. entre los cantos verticales y laterales del cerco y las jambas.

Una vez colocada la carpintería quedará aplomada, limpia, será estanca al aire y al agua, y su apertura y cierre serán suaves.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Las superficies acristaladas consideradas con riesgo de impacto según el código técnico de la edificación resistirán sin romper, según el procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003, un impacto de nivel 1 ó 2 según la cota esté situada a más o menos de 12 m.. En el resto de los casos la superficie acristalada resistirá sin romper un impacto de nivel 3 o tendrá una rotura de forma segura.

Si la dirección facultativa lo estima oportuno se harán ensayos según normas UNE de planeidad, resistencia superficial al ataque alcalino, al ataque por ácido clorhídrico, resistencia a flexión y rotura por impacto de bola a temperatura normal. Podrán comprobarse también la densidad, dureza, profundidad del mateado, dimensiones de los taladros y muescas.

Se hará control de colocación de calzos, masilla, perfil continuo y material de sellado, y de las dimensiones del vidrio. Por cada acristalamiento se hará un control de colocación de herrajes, y holgura entre hojas. Se hará un control por cada 5 puertas de vidrio, del estado de los cantos, dimensiones de la hoja y aplomado, holgura entre puerta y cerco o hueco,

alineación y funcionamiento de bisagras, puntos de giro y pernios.

Se comprobará la correcta colocación de cercos, empotramiento de patillas, cantos de los vidrios, cuadratura del marco, verticalidad, horizontalidad, sellado de juntas y estanqueidad.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

Dimensiones de la hoja: 2 mm. en puertas; en vidrios especiales y planos ± 1 mm. en espesor, ± 2 mm. en resto de dimensiones; ± 2 mm. en luna; -2 mm. en vidrios templados con superficie menor o igual a 1 m^2 , y -3 mm. para superficies mayores.

Desplome de puertas: 2 mm.

Horizontalidad: 2 mm. por m.

Holgura de puerta a cerco: 2 mm.

Alineación de bisagras, puntos de giro, pernios, herrajes de cuelgue y guía: 2 mm.

Planeidad vidrios templados: 2 mm. por m. de diagonal en superficies de $\frac{1}{2} \text{ m}^2$ o menores y de 3 mm. para mayores.

Posición de calzos en vidrios templados: ± 4 cm.

Holgura entre hojas de vidrios templados: ± 1 mm.

Posición de muescas: ± 3 mm.

Posición de taladros: ± 1 mm.

Dimensiones de muescas: ± 3 mm. y -1 mm.

Diámetro de taladros: ± 1 mm. y $-0,5$ mm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie acristalada sin incluir marcos.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Se evitará que el vidrio esté en contacto con otro vidrio, elementos metálicos o pétreos.

Se realizarán limpiezas periódicas de los vidrios con agua o limpiacristales.

2.7 CARPINTERÍA INTERIOR

Descripción

Puertas de acceso según las siguientes clasificaciones:

Por su acabado: para barnizar, para pintar, para revestir .

Por su estructura: puerta plafonada ciega o vidriera, puerta plana ciega o vidriera.

Por la forma del canto de la hoja: enrasada, solapada, resaltada y engargolada.

Por la apariencia del canto: canto oculto y canto visto.

Por su lugar de colocación: Puertas de paso, puerta de entrada al piso, puerta exterior.

Puertas especiales: corta fuegos, blindadas, aislantes contra radiaciones, aislantes térmicas, aislantes acústicas.

Por el sistema de apertura: abatibles, vaivén, giratoria, corredera, telescópica.

Por el tipo de paramento: enrasada, de peinacería y entablada.

Materiales

La puerta o unidad de hueco de puerta, estará formado por los siguientes elementos:

Hoja o parte móvil de la puerta, puede tener muy distintos aspectos según la estructura de la hoja:

puertas planas: constituidas por dos tableros planos derivados de madera y paralelos encolados a un alma de cartón, madera o espumas sintéticas, ubicada dentro de un bastidor de madera.

puertas con tableros moldeados: con una estructura similar a la puerta plana pero con tableros de fibras moldeados de 3 mm de espesor, dándoles un aspecto de relieve.

puertas en relieve: en su estructura se distingue el bastidor o estructura de la hoja formada por largueros, testeros y travesaños ensamblados y la parte central plafonada formada por tableros aglomerados de fibras.

Precerco o Cerco: Elementos de madera o metálicos que se fijan a la obra y sobre los que se colocan los herrajes. El cerco podrá ser directo a obra o por medio de precerco. Está formado por dos largueros y un testero. En el cerco se realizará un rebaje para recibir y servir de tope a la hoja de la puerta que se denominará galce.

Tapajuntas que cubrirán la junta entre el cerco, precerco y la obra. Pueden ser planos o moldurados.

Herrajes elementos metálicos que proporcionan maniobrabilidad a la hoja.

Puesta en obra

El precerco tendrá 2 mm. menos de anchura que el cerco y la obra de fábrica.

Los precercos vendrán de taller con riostras y rastreles para mantener la escuadría, las uniones ensambladas y orificios para el atornillado de las patillas de anclaje con una separación menor de 50 cm. y a 20 cm. de los extremos.

Si el precerco es metálico, los perfiles tendrán un espesor mínimo de 1,5 mm y se protegerán contra la corrosión antes de la colocación.

La colocación del cerco se realizará con cuñas o calces que absorban las deformaciones del precerco quedando perfectamente nivelados y aplomados.

La fijación del cerco al precerco se realizará por el frente o por el canto, traspasando los elementos de fijación el cerco y precerco hasta anclarse a la obra.

La junta entre el cerco, precerco y obra se sellará con espuma de poliuretano y quedará cubiertas por el tapajuntas. Los tapajuntas se fijarán con puntas de cabeza perdida, botadas y emplastadas.

El número de pernos y bisagras utilizados por puerta, no será menor de tres.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Cuando la carpintería llega a obra con la marca N de AENOR, será suficiente la comprobación de que coincide con las especificadas en proyecto y una inspección visual del estado de la misma en el momento de su entrega en obra.

Las puertas cortafuegos contarán con marcado CE según norma UNE-EN 16034.

Si la dirección facultativa lo estima oportuno se harán ensayos de materiales según normas UNE tales como resistencia a la acción de la humedad, comprobación del plano de la hoja, exposición de las dos caras a atmósferas con humedades diferentes, resistencia a la penetración, resistencia al choque, resistencia a la flexión, resistencia al arranque de tornillos, etc.

Cada 10 unidades de carpintería se harán controles de aplomado, enrasado y recibido de los cercos y las hojas, así como de la colocación de los herrajes. Se realizará también una prueba de funcionamiento del mecanismo de apertura y cierre y accionamiento de herrajes.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

Desplome del precerco: 3 mm. por m.

Desplome una vez colocado el marco : 6 mm. por m.

Holgura entre cerco y precerco: 3 mm.

Enrasado: 2 mm.

Altura hoja: +-4 mm.

Anchura hoja: +-2 mm.

Espesor hoja: +-1 mm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá por unidad totalmente terminada.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Cada año se aplicará en los herrajes móviles, comprobando al mismo tiempo su funcionamiento y ajuste. En caso de movimientos en la carpintería que hagan que esta no

cierre adecuadamente se dará aviso al técnico de cabecera.
Se comprobará su estado cada 5 años reparando posibles golpes y reponiendo las piezas necesarias.
Se barnizarán o pintarán cada 5 años las interiores y cada 2 años las exteriores o expuestas.

2.8 INSTALACIONES

ELECTRICIDAD

Descripción

Formada por la red de captación y distribución de electricidad en baja tensión que transcurre desde la acometida hasta los puntos de utilización y de puesta a tierra que conecta la instalación a electrodos enterrados en la tierra para reconducir fugas de corriente.

Materiales

Acometida.
Línea repartidora.
Contadores.
Derivación individual.
Cuadro general de protección y distribución: Interruptores diferenciales y magnetotérmicos.
Interruptor control de potencia.
Instalación interior.
Mecanismos de instalación.
Electrodo de metales estables frente a la humedad y la acción química del terreno.
Líneas enlace con tierra. Habitualmente un conductor sin cubierta.
Arqueta de puesta a tierra.
Tomas de corriente.

Puesta en obra

Cumplirán el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del 2 de agosto de 2002 y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, las Normas propias de la compañía suministradora y las normas UNE correspondientes.

Las arquetas se colocarán a distancias máximas de 50 m. y en cambios de dirección en circuitos, cambios de sección de conductores, derivaciones, cruces de calzada y acometidas a puntos de luz.

La caja general de protección estará homologada, se instalará cerca de la red de distribución general y quedará empotrada en el paramento a un mínimo de 30 cm. del suelo y según las disposiciones de la empresa suministradora y lo más alejada posible de instalaciones de agua, gas, teléfono, etc. Las puertas estarán protegidas contra la corrosión y no podrán introducirse materiales extraños a través de ellas.

La línea repartidora irá por zonas comunes y en el interior de tubos aislantes.

El recinto de contadores estará revestido de materiales no inflamables, no lo atravesarán otras instalaciones, estará iluminado, ventilado de forma natural y dispondrá de sumidero.

Las derivaciones individuales discurrirán por partes comunes del edificio por tubos enterrados, empotrados o adosados, siempre protegidas con tubos aislantes, contando con un registro por planta. Si las tapas de registro son de material combustible, se revestirán interiormente con un material no combustible y en la parte inferior de los registros se colocará una placa cortafuego. Las derivaciones de una misma canaladura se colocarán a distancias a eje de 5 cm. como mínimo.

Los cuadros generales de distribución se empotrarán o fijarán, lo mismo que los interruptores de potencia. Estos últimos se colocarán cerca de la entrada de la vivienda a una altura comprendida entre 1,5 y 2 m.

Los tubos de la instalación interior irán por rozas con registros a distancias máximas de 15 m. Las rozas verticales se separarán al menos 20 cm. de cercos, su profundidad será de 4 cm. y su anchura máxima el doble de la profundidad. Si hay rozas paralelas a los dos lados del muro, estarán separadas 50 cm. Se cubrirán con mortero o yeso. Los conductores se unirán en las cajas de derivación, que se separarán 20 cm. del techo, sus tapas estarán

adosadas al paramento y los tubos aislantes se introducirán al menos 0,5 cm. en ellas. Según lo especificado en el Código Técnico de la Edificación las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las tablas siguientes:

Lámparas de descarga

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)	Potencia total del conjunto (W)	Potencia total del conjunto (W)
	Vapor de mercurio	Vapor de sodio alta presión	Vapor halogenuros metálicos
50	60	62	--
70	--	84	84
80	92	--	--
100	--	116	116
125	139	--	--
150	--	171	171
250	270	277	270 (2.15 A) 277 (3 A)
400	425	435	425 (3.5 A) 435 (4.6 A)

NOTA: Estos valores no se aplicarán a los balastos de ejecución especial tales como secciones reducidas o reactancias de doble nivel.

Lámparas halógenas de baja tensión

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)
35	43
50	60
2x35	85
3x25	125
2x50	120

Para la puesta a tierra se colocará un cable alrededor del edificio al que se conectarán los electrodos situados en arquetas registrables. Las uniones entre electrodos se harán mediante soldadura autógena. Las picas se hincarán por tramos midiendo la resistencia a tierra. En vez de picas se puede colocar una placa vertical, que sobresalga 50 cm del terreno cubierta con tierra arcillosa.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

El cableado contará con marcado CE según norma armonizada UNE-EN 50575. Llevarán la marca AENOR todos los conductores, mecanismos, aparatos, cables y accesorios. Los contadores dispondrán de distintivo MICT. Los instaladores serán profesionales cualificados con la correspondiente autorización.

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

Se comprobará la situación de los elementos que componen la instalación, que el trazado sea el indicado en proyecto, dimensiones, distancias a otros elementos, accesibilidad, funcionalidad, y calidad de los elementos y de la instalación.

Finalmente se harán pruebas de servicio comprobando la sensibilidad de interruptores diferenciales y su tiempo de disparo, resistencia al aislamiento de la instalación, la tensión de defecto, la puesta a tierra, la continuidad de circuitos, que los puntos de luz emiten la iluminación indicada, funcionamiento de motores y grupos generadores. La tensión de contacto será menor de 24 V o 50 V, según sean locales húmedos o secos y la resistencia será menor que 10 ohmios.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

Dimensiones de caja general de protección: +-1 %

Enrase de tapas con el pavimento: +-0,5 cm.

Acabados del cuadro general de protección: +- 2 mm

Profundidad del cable conductor de la red de tierra: -10 cm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:
Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Según lo especificado en el Código Técnico de la Edificación, para garantizar el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos y la eficiencia energética de la instalación, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, con la periodicidad necesaria.

Prohibido conectar aparatos con potencias superiores a las previstas para la instalación, o varios aparatos cuya potencia sea superior.

Cualquier anomalía se pondrá en conocimiento de instalador electricista autorizado.

Se comprobará el buen funcionamiento de los interruptores diferenciales mensualmente.

Revisión anual del funcionamiento de todos los interruptores del cuadro general de distribución.

ILUMINACIÓN

Descripción

Instalaciones dispuestas para la iluminación comprendiendo luminarias, lámparas y conexiones a circuito eléctrico correspondiente.

Materiales

Cumplirán con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, las instrucciones del fabricante, las normas UNE correspondientes y contarán con el preceptivo marcado CE.

Luminarias: Definidas en documento de presupuesto y planos vendrán a obra acompañadas de las instrucciones del fabricante que entre otras informaciones detallará condiciones de montaje, grado de estanquidad, potencia máxima admitida y tensión.

Lámparas: En el suministro se detallará marca comercial, potencia, tensión y temperatura de color.

Equipamiento según tipología. En fluorescencia cebadores y balastos.

Sistemas de control de alumbrado.

Regletas de conexión y cableado.

Puesta en obra

Cumplirán el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del 2 de agosto de 2002 y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, las Normas propias de la compañía suministradora y las normas UNE correspondientes.

La fijación de luminarias se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante y en todo caso quedará garantizada su solidez y estabilidad. La instalación de equipos se realizará con los circuitos sin tensión. No se manipulará directamente con la mano aquellos tipos de lámparas para los que el fabricante recomienda en sus instrucciones una manipulación sin contacto.

Previo a la instalación se comprobará que el grado de protección es apropiado a su ubicación y a lo dispuesto en otros documentos de proyecto. El instalador extremará la precaución en emplear conductores de sección compatibles con la potencia. Todos los materiales metálicos quedarán conectados a tierra.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

El cableado contará con marcado CE según norma armonizada UNE-EN 50575. Los materiales a controlar en la recepción serán luminarias, lámparas y accesorios.

Para garantizar que la iluminación final es la deseada, se contemplará especial atención en el replanteo de equipos y potencias y demás parámetros de las lámparas.

Se inspeccionará la puesta en obra de fijaciones y conexiones.
Una vez ejecutada la instalación se harán pruebas de servicio en presencia del instalador.
Las tolerancias máximas admisibles serán:
Posición de luminarias +- 8 cm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:
Se medirá la unidad totalmente instalada, terminada y probada incluyendo la conexión al circuito eléctrico correspondiente.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.
La manipulación o ampliación de la red interior, se realizará por técnico especialista.
Cada 6 meses se comprobará la no existencia de lámparas fundidas, agotadas o con un rendimiento luminoso menor del exigible.
Cada año se limpiarán con un trapo seco las lámparas y con trapo húmedo y agua jabonosa las luminarias.

PROTECCIÓN contra INCENDIOS

Descripción

Instalaciones para detectar incendios, dar la señal de alarma y extinguirlos, con el fin de evitar que se produzcan o en caso de que se inicien, proteger a personas y materiales.

Materiales

Extintores portátiles
Bocas de incendio equipadas.
Hidrantes exteriores
Columna seca
Sistema de detección y alarma.
Rociadores de agua.
Instalación automática de extinción.

Puesta en obra

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el Real Decreto 513/2017, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 20 del citado reglamento. Estarán terminados, limpios y nivelados los paramentos a los que se vayan a fijar los elementos de la instalación.

La separación mínima entre tuberías y entre éstas y elementos eléctricos será de 30 cm. Las canalizaciones se fijarán a los paramentos si son empotradas rellenando las rozas con mortero o yeso, y mediante tacos o tornillos si van por la superficie.

Si han de atravesar la estructura, lo harán mediante pasatubos. Las conexiones entre tubos serán roscadas y estancas, y se pintarán con minio. Si se hace reducción de diámetro, se hará excéntrica.

Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto que produzcan vibraciones entre las instalaciones y los elementos constructivos.

El diseño, la instalación, la puesta en servicio y el uso de los sistemas de detección y alarma de incendio, serán conformes a la norma UNE 23007-14.

Los bloques autónomos de iluminación de emergencia se colocarán a una altura del suelo de 2,10 m.

Las B.I.E. deberán montarse sobre un soporte rígido, de forma que la boquilla y la válvula

de apertura manual y el sistema de apertura del armario, si existen, estén situadas, como máximo, a 1,50 m. sobre el nivel del suelo.

Para las columnas secas, la toma situada en el exterior y las salidas en las plantas tendrán el centro de sus bocas a 0,90 m sobre el nivel del suelo.

Los extintores portátiles se colocarán en lugar visible (preferiblemente bajo luz de emergencia), accesible, cerca de la salida, y la parte superior del extintor quedará a una altura de entre 80 cm. y 120 cm. del suelo.

La señalización de los medios de protección contra incendios de utilización manual y de los sistemas de alerta y alarma, deberán cumplir la norma UNE 23033-1.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Todos los materiales y elementos de la instalación tendrán marca AENOR además del preceptivo marcado CE en aquellos componentes que disponen de norma armonizada y han cumplido el plazo de entrada en vigor del marcado CE.

Se comprobará la colocación y tipo de extintores, rociadores y detectores, las uniones y fijaciones de todas las bocas de columna seca y de incendio, de tomas de alimentación y equipo de manguera, dimensiones de elementos, la calidad de todos los elementos y de la instalación, y su adecuación al proyecto.

Se harán pruebas de servicio a la instalación: se le harán pruebas de estanquidad y resistencia mecánica según R.D. 513/2017 a las instalaciones de agua como bocas de incendio equipadas y columnas secas; se comprobará la estanquidad de conductos y accesorios de rociadores; se comprobará el correcto funcionamiento de la instalación de rociadores y detectores.

La instalación será realizada por un instalador autorizado que extenderá el correspondiente certificado.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

La modificación, cambio de uso, ampliación... se realizará por un técnico especialista.

El mantenimiento de la instalación de protección contra incendios, será realizada por un técnico especialista.

Se atenderán las previsiones de mantenimiento especificadas en el Libro del Edificio o, como mínimo, las establecidas en las tablas I y II del Anexo II del RIPCI.

2.9 CUBIERTAS

2.9.1 INCLINADAS

PLACAS de ACERO

Descripción

Cubrición formada con chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento, de acero galvanizado o lacado, en los que la propia chapa o panel proporciona la estanquidad.

Materiales

Aislamiento térmico:

Dependiendo del tipo de cubierta se usarán paneles rígidos, semirígidos o mantas y en todo caso se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este pliego.

Cubrición:

Chapa conformada de acero de calidad comercial protegida a corrosión mediante proceso de galvanización en continuo o lacado. Puede ser una única chapa o doble chapa con aislamiento entre ambas. Irán acompañados de la declaración de prestaciones del marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 14783 declarando expresamente descripción de producto y fabricante, reacción al fuego, comportamiento al fuego externo y durabilidad. En el caso de doble cara metálica con aislante lo harán conforme a la norma UNE-EN 14509. Las placas translúcidas de una sola capa dispondrán de marcado CE y declaración de prestaciones según UNE-EN 1013.

Accesorios de fijación:

Ganchos, tornillos autorroscantes, tornillos rosca cortante y remaches todos ellos de acero galvanizado o inoxidable..

Junta de estanquidad:

De material elástico y flexible como vinilo o neopreno para cerrar el paso del agua o aire en las juntas entre chapas. Tendrán un perfil que se adaptará al de la chapa donde vaya a instalarse y serán duraderas en el tiempo y resistentes a los agentes químicos. Su composición química no atacará a las chapas puestas en contacto con ella.

También se utilizan masillas de poliuretano o siliconas compatibles.

Puesta en obra

Se atenderá a lo dispuesto en la Exigencia "Protección frente a la humedad" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación y lo dispuesto por el fabricante.

El vuelo de las chapas en alero será inferior a 350 mm. y lateralmente menor de una onda. Se dispondrán accesorios de fijación en cada cruce con las correas, distanciados como máximo 333 mm. en las correas intermedias y de limahoyas, y 250 mm. en la correa de alero y cumbre. Los ganchos se colocarán en la zona superior o inferior de los mismos, colocando apoyaondas por cada accesorio de fijación cuando ésta se realice en la zona superior de los nervios.

El solapo de los distintos tramos de chapa lisa en cumbre o limateza no será menor de 150 mm. y se dispondrá una junta de sellado que garantice la estanquidad. El solapo con las chapas del faldón será el indicado en otros documentos del proyecto o el señalado por la dirección facultativa, en ningún caso menor de 150 mm. Se dispondrán 3 accesorios de fijación por metro quedando alineados entre sí.

La chapa lisa del remate lateral cubrirá al menos dos ondas. La chapa remate del encuentro en cumbre tendrá un desarrollo mínimo de 250 mm. Se colocarán 3 accesorios de fijación por metro quedando alineados entre sí y con los accesorios del faldón.

La fijación del canalón se fijará a la correa de alero con los mismos ganchos o tornillos utilizados para fijar la chapa o panel del faldón interponiendo una junta de sellado entre las chapas del faldón y el canalón. La cota exterior del canalón será 50 mm. inferior al ala interior. El solapo de los distintos tramos será no menor de 150 mm y se interpondrá una junta de sellado que asegure la estanquidad. Los canalones no sobrepasarán los 12 m. sin hacer un cambio de pendiente, y tendrán una pendiente mínima del 1 %.

No se trabajará en la cubierta en condiciones climáticas adversas como fuertes vientos, temperaturas inferiores a 5º C, lluvias, nevadas o niebla persistente.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Tanto la puesta en obra como los accesorios utilizados cumplirán la NTE-QTG. Los materiales utilizados llevarán certificado de calidad reconocido. Los paneles de doble chapa serán compuestos por láminas que en el caso de acero tendrán un límite elástico mínimo de 220 N/mm².

Si la dirección facultativa lo considera oportuno, se harán ensayos de uniformidad del galvanizado, según norma UNE.

Se harán inspecciones de puesta en obra comprobando que todo se ha hecho de acuerdo a lo indicado en proyecto y por la dirección facultativa. Se comprobará la formación de faldones, espesores, distancias, colocación del aislamiento térmico, canalones, puntos singulares, materiales, juntas de dilatación, pendientes, planeidad, colocación de impermeabilización, rastreles y cobertura.

Controlando solapos longitudinales, número y situación de los accesorios de fijación y colocación del complemento de estanquidad; colocación de cumbrera, limahoya, remate lateral y encuentro lateral con paramento.

En cada cubierta se hará una prueba de estanquidad, regándola durante 48 horas.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

Solapos: -20 mm.

Distancias entre fijaciones: -100 mm.

Vuelo alero: 50 mm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirán superficies y longitudes en verdadera magnitud deduciendo huecos mayores de 0,5 m².

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Anualmente, coincidiendo con el final del otoño, se realizará la limpieza de hojas, tierra u otros elementos acumulados en sumideros o canalones.

Durante la época de verano se revisará el estado de canalones, bajantes, sumideros, y material de cobertura reparando si fuera necesario.

Cada 2 años se revisarán posibles apariciones de óxidos y el deterioro de la protección.

Comprobar la estanquidad de la cubierta cada 3 años.

2.10 REVESTIMIENTOS

2.10.1 PARAMENTOS

REVOCOS y ENFOSCADOS

Descripción

Revestimientos continuos, aplicados sobre paramentos interiores o exteriores, de mortero de cemento, de cal, mixto cemento-cal o de resinas sintéticas.

Materiales

Mortero:

El aglomerante empleado podrá ser cemento o mixto con cal.

Cementos:

Cumplirán las especificaciones dispuestas en el RC-16, RD 1313/1988 y normas armonizadas UNE EN 197-1 y 413-1 y se emplearán cementos para albañilería u otros cementos comunes a excepción del CEM I y CEM III. En el caso de cementos que dispongan de norma armonizada, contarán con marcado CE y estará disponible la declaración de prestaciones, el resto de cementos incluirán certificado de conformidad con requisitos reglamentarios. El cemento contará con la documentación de suministro y etiquetado dispuesto en el anejo IV del RC-16. No llegará a obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Cuando el suministro se realice en sacos se almacenará sobre palets o similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de la intemperie, humedad y de la exposición directa del sol.

El almacenamiento de los cementos a granel se efectuará en silos estancos y protegidos de la humedad y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo y/o clase de resistencia distintos.

Cales:

Contarán con marcado CE según normas UNE EN 459-1. Su recepción, manipulación y almacenamiento mantendrá las mismas precauciones que los cementos.

Pueden emplearse arenas naturales procedentes de ríos, mina y playa, o de machaqueo, o bien mezcla de ellas. El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE. Los áridos deberán cumplir las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas, de granulometría y forma indicadas en la norma armonizada UNE-EN 13139. Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua cumplirá los mismos requisitos dispuestos en el artículo 27 de la EHE-08 para el empleo de agua para el hormigón. Se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado. En caso de emplear aditivos el fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la declaración de prestaciones según norma armonizada UNE-EN 934-3. La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante. Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 998-1. Enfoscados interiores se ejecutarán con mortero CS de resistencia II a IV y absorción W0. Enfoscados exteriores se ejecutarán con mortero CS de resistencia III a IV y absorción W0 los pintados, W1 los no pintados y W2 los expuestos a agua y viento elevados. En el caso de utilizar morteros basados en ligantes orgánicos contarán con el preceptivo marcado CE según UNE-EN 15824. Si el mortero se confecciona con cales, estas dispondrán de marcado CE según UNE-EN 459.

Juntas:

Se harán con junquillos de madera, plástico, aluminio lacado o anodizado.

Refuerzo:

Consiste en una malla que puede ser metálica, de fibra de vidrio o poliéster.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m3)	Factor de resistencia al Vapor de agua
Mortero de cemento o cal en revoco y enfoscado	0,800	1525	10

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

Puesta en obra

Previamente a la aplicación del enfoscado la cubierta estará terminada o tendrá al menos 3 plantas de estructura por encima, si se va a realizar en el interior, y funcionará la evacuación de aguas si es exterior.

La superficie sobre la que se vaya a aplicar habrá fraguado, estará limpia, rugosa y húmeda. Se amasará exclusivamente la cantidad de mortero necesario y no se podrá añadir agua después de su amasado. Si la superficie es de acero, primero se cubrirá con cerámica o piezas de cemento. No se ejecutará con temperaturas inferiores a 0° C o superiores a 38° C, en tiempo de heladas, lluvioso, extremadamente seco o caluroso o cuando la superficie esté expuesta al sol, o a vientos secos y cálidos.

Si el enfoscado va maestreado, se colocarán maestras de mortero a distancias máximas de 1 m. en cada paño, en esquinas, perímetro del techo y huecos aplicando entre ellas el mortero por capas hasta conseguir el espesor que será de un máximo de 2 cm. por capa. En los encuentros de fachada y techo se enfoscará el techo en primer lugar. Si el soporte presenta discontinuidades o diferentes materiales se colocará tela de refuerzo, tensada y fijada, con solapes mínimos de 10 cm a cada lado.

Antes del fraguado del enfoscado se le dará un acabado rugoso, fratasado o bruñido, dependiendo del revestimiento que se vaya a aplicar sobre él.

Una vez fraguado el enfoscado se procederá al revoco. Si es de mortero de cemento se aplicará con llana o proyectado y tendrá un espesor mínimo de 8 mm. Si es de mortero de cal, se aplicará en dos capas con fratas, hasta conseguir un espesor mínimo de 10 mm. Si

es de mortero de resinas, se dividirá la superficie en paños no superiores a 10 m², se fijarán cintas adhesivas donde se prevean cortes que se despejarán una vez endurecido el mortero, y el espesor mínimo del revoco será 1 mm.

En el caso de paramentos verticales con bandas elásticas perimetrales para potenciar el aislamiento acústico, deben evitarse los contactos entre el enfoscado de la hoja que lleva bandas elásticas y el del techo en su encuentro con el forjado superior.

El revoco sobre superficies horizontales se reforzará con malla metálica y se anclará al forjado. Se respetarán las juntas estructurales. Se evitarán golpes o vibraciones durante el fraguado y no se admitirán secados artificiales. Una vez transcurridas 24 h de su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie hasta que el mortero haya fraguado.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Recepción de cementos y cales: El control de recepción del cemento será acorde a lo especificado en el anejo IV del RC-16: a) control de la documentación: albarán, etiquetado, declaración de prestaciones del marcado CE si lo tuviera o certificación de cumplimiento de requisitos reglamentarios firmado por persona física del fabricante si no contara con marcado CE y distintivos de calidad si los tuviere. b) inspección visual y c) en caso que lo exigiera el responsable de la recepción, ensayos de identificación o complementarios según anejo VIII del RC-16. Se identificarán el tipo y clase de cales y, podrán realizarse ensayos identificativos o complementarios si no disponen de distintivo de calidad reconocido.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE-08.

Se comprobará la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas realizando ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE-08, si no disponen de certificado de calidad reconocido.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia mecánica y consistencia con Cono de Abrams. Los morteros envasados o a granel se comprobará el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad. Los morteros que dispongan del distintivo de la marca "M", pueden quedarse exentos de ensayos, ya que este distintivo verifica la realización de los mismos.

Cada 100 m² se hará un control de la ejecución comprobando la preparación del soporte, dosificación del mortero, espesor, acabado, planeidad, horizontalidad, verticalidad, disposición de los materiales, adherencia al soporte, juntas y uniones con otros elementos.

Tolerancias máximas admisibles:

planeidad: 5 mm. por m.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada deduciendo huecos.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No fijar o colgar elementos pesados del revoco, sino del elemento resistente.

Cada 3 años revisión con el fin de detectar la aparición de fisuras, desconchados, manchas, falta de adherencia... informando en su caso a técnico.

En la limpieza periódica del revestimiento, si no está recubierto por pinturas u otros elementos, se empleará agua a baja presión con cepillo suave.

PINTURAS

Descripción

Revestimientos continuos de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería y elementos de instalaciones, situados al interior o exterior, con pinturas y barnices como acabado decorativo o protector.

Materiales

Pinturas y barnices:

Pueden ser pinturas al temple, a la cal, al silicato, al cemento, plástica... que se mezclarán con agua. También pueden ser pinturas al óleo, al esmalte, martelé, laca nitrocelulósica, barniz, pintura a la resina vinílica, bituminosas...que se mezclarán con disolvente orgánico. También estarán compuestas por pigmentos normalmente de origen mineral y aglutinantes de origen orgánico, inorgánico y plástico, como colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.

Aditivos:

Se añadirán en obra y serán antisiliconas, aceleradores de secado, matizantes de brillo, colorantes, tintes, disolventes, etc.

Imprimación:

Puede aplicarse antes que la pintura como preparación de la superficie. Pueden ser imprimaciones para galvanizados y metales no féreos, anticorrosiva, para madera y selladora para yeso y cemento.

Puesta en obra

La superficie de aplicación estará limpia, lisa y nivelada, se lijará si es necesario para eliminar adherencias e imperfecciones y se plastecerán las coqueras y golpes. Estará seca si se van a utilizar pinturas con disolventes orgánicos y se humedecerá para pinturas de cemento. Si el elemento a revestir es madera, ésta tendrá una humedad de entre 14 y 20 % en exterior o de entre 8 y 14 % en interior. Si la superficie es de yeso, cemento o albañilería, la humedad máxima será del 6 %. El secado de la pintura será natural con una temperatura ambiente entre 6 y 28 ° C, sin soleamiento directo ni lluvia y la humedad relativa menor del 85 %. La pintura no podrá aplicarse pasadas 8 horas después de su mezcla, ni después del plazo de caducidad.

Sobre superficies de yeso, cemento o albañilería, se eliminarán las eflorescencias salinas y las manchas de moho que también se desinfectarán con disolventes funguicidas.

Si la superficie es de madera, no tendrá hongos ni insectos, se saneará con funguicidas o insecticidas y eliminará toda la resina que pueda contener.

En el caso de tratarse de superficies con especiales características de acondicionamiento acústico, se garantizará que la pintura no merma estas condiciones.

Si la superficie es metálica se aplicará previamente una imprimación anticorrosiva.

En la aplicación de la pintura se tendrá en cuenta las instrucciones indicadas por el fabricante especialmente los tiempos de secado indicados.

Por tipos de pinturas:

Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido hasta la impregnación de los poros, y una mano de temple como acabado.

Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura de cal diluida hasta la impregnación de los poros, y dos manos de acabado.

Pintura al cemento: Se protegerán las carpinterías. El soporte ha de estar ligeramente humedecido, realizando la mezcla en el momento de la aplicación.

Pintura al silicato: se protegerá la carpintería y vidriería para evitar salpicaduras, la mezcla se hará en el momento de la aplicación, y se darán dos manos.

Pintura plástica: si se aplica sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una imprimación selladora y dos manos de acabado. Si se aplica sobre madera, se dará una imprimación tapaporos, se plastecerán las vetas y golpes, se lijará y se darán dos manos.

Pintura al óleo: se aplicará una imprimación, se plastecerán los golpes y se darán dos manos de acabado.

Pintura al esmalte: se aplicará una imprimación. Si se da sobre yeso cemento o madera se plastecerá, se dará una mano de fondo y una de acabado. Si se aplica sobre superficie metálica llevará dos manos de acabado.

Barniz: se dará una mano de fondo de barniz diluido, se lijará y se darán dos manos de acabado.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

El envase de las pinturas llevará una etiqueta con las instrucciones de uso, capacidad del envase, caducidad y sello del fabricante.

Se identificarán las pinturas y barnices que llevarán marca AENOR, de lo contrario se harán ensayos de determinación de tiempo de secado, de la materia fija y volátil y de la adherencia, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, resistencia a inmersión,

plegado, y espesor de pintura sobre el material ferromagnético.

Se comprobará el soporte, su humedad, que no tenga restos de polvo, grasa, eflorescencias, óxido, moho...que esté liso y no tenga asperezas o desconchados. Se comprobará la correcta aplicación de la capa de preparación, mano de fondo, imprimación y plastecido. Se comprobará el acabado, la uniformidad, continuidad y número de capas, que haya una buena adherencia al soporte y entre capas, que tenga un buen aspecto final, sin desconchados, bolsas, cuarteamientos...que sea del color indicado, y que no se haga un secado artificial.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada, deduciendo huecos mayores de 2 m².

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Evitar los golpes, rozamientos y humedades. La limpieza se realizará con productos adecuados al tipo de pintura aplicada.

Cada 3 años se revisará el estado general y en su caso se optará por el repintado o reposición de la misma.

2.10.2 SUELOS

Según lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

a) no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm;

b) los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;

c) en zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos.

Excepto en edificios de uso Residencial Vivienda, la distancia entre el plano de una puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo a ella será mayor que 1200 mm y que la anchura de la hoja.

d) en el caso de suelos flotantes, se cuidará que el material aislante cubra toda la superficie del forjado y no se vea interrumpida su continuidad y evitando también los contactos rígidos con los paramentos perimetrales.

CERÁMICOS

Descripción

Revestimientos de suelos y escaleras en interiores y exteriores con baldosas cerámicas o mosaico cerámico de vidrio.

Materiales

Baldosas:

Pueden ser gres esmaltado, porcelánico o rústico, baldosín catalán, barro cocido o azulejo. Estarán exentas de grietas o manchas y dispondrán de marcado CE según norma armonizada UNE-EN 14411.

Mosaico:

De piezas cerámicas de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.

Bases:

Entre el soporte y el embaldosado se colocará una base de arena, que puede llevar un conglomerante hidráulico, o una base de mortero pobre, para regularizar, nivelar, rellenar y desolidarizar, o base de mortero armado para repartir cargas. En vez de base también se

puede colocar una película de polietileno, fieltro luminoso o esterilla especial.

Material de agarre:

Puede aplicarse una capa gruesa de mortero tradicional, o una capa de regularización y sobre ella una capa fina de adhesivos cementosos o hidráulicos o adhesivos de resinas de reacción. Las características del mortero se diseñarán en función del tipo de soporte y el espesor de la capa según las recomendaciones publicadas por AFAM y del fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en las normas armonizadas UNE-EN 998-2 para morteros de albañilería o la UNE-EN 12004 para adhesivos.

Los adhesivos llevarán impreso en su embalaje, además de la especificación del propio marcado CE y el tipo y clase de adhesivo, las instrucciones de uso que al menos determinarán la proporción de mezcla, tiempo de maduración, vida útil, modo de aplicación, tiempo abierto, tiempo hasta rejuntado y hasta permitir el tráfico y ámbito de aplicación.

Material de rejuntado:

Lechada de cemento Portland o mortero de juntas.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m ³)	Factor resistencia Vapor de agua
Plaqueta o baldosa cerámica	1,000	2000	30
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500	30

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

Puesta en obra

La superficie a revestir estará limpia, sin deformaciones, rugosa y ligeramente húmeda si el recibido se va a hacer con mortero y seca (humedad máxima del 3 %) si se hace con pasta adhesiva. Sobre superficies de hormigón es necesario esperar entre 40 y 60 días después del hormigonado. Si es necesario se picará la superficie o se le aplicará una imprimación para aumentar la adherencia y se aplicarán productos especiales para endurecer superficies disgregables.

Durante la puesta en obra se evitarán corrientes de aire, el soleamiento directo y la temperatura será de entre 5 y 30 °C.

Si el recibido se realiza con mortero, se espolvoreará cemento con el mortero todavía fresco antes de colocar las baldosas que estarán ligeramente húmedas. El rejuntado se hará 24 h. después de la colocación, con lechada de cemento si las juntas tienen una anchura menor de 3 mm y con mortero de cemento con arena muy fina si la anchura es mayor. La anchura mínima de las juntas será de 1,5 mm. También podrán emplearse morteros específicos de juntas en cuyo caso se a tenderá a lo dispuesto por el fabricante.

Si se va a utilizar adhesivo, la humedad del soporte será como máximo del 3 %. El adhesivo se colocará en cantidad según las indicaciones del fabricante y se asentarán las baldosas sobre ella en el periodo de tiempo abierto del adhesivo.

Se respetarán las juntas estructurales del edificio y se rellenarán con junta prefabricada, con fijación de metal inoxidable y fuelle elástico de neopreno o material elástico y fondo de junta compresible. En el encuentro con elementos verticales o entre pavimentos diferentes se dejarán juntas constructivas. Se dejarán juntas de dilatación en cuadrículas de 5 x 5 m en exterior y 9 x 9 m. en interior.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

El constructor facilitará documento de identificación de las baldosas e información de sus características técnicas, tendrán marca AENOR y en usos exigentes o cuando la dirección de obra lo disponga se les harán ensayos de características dimensionales, resistencia a flexión, a manchas después de la abrasión, pérdida de brillo, resistencia al rayado, deslizamiento a la helada, resistencia al deslizamiento y resistencia química. En el embalaje se indicará el nombre del fabricante y el tipo de baldosa.

El control de recepción del cemento será acorde a lo especificado en el anejo IV del RC-16:
a) control de la documentación: albarán, etiquetado, declaración de prestaciones del marcado CE si lo tuviera o certificación de cumplimiento de requisitos reglamentarios firmado por persona física del fabricante si no contara con marcado CE y distintivos de calidad si los tuviere. b) inspección visual y c) en caso que lo exigiera el responsable de la recepción, ensayos de identificación o complementarios según anejo VIII del RC-16.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl⁻, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter, según EHE-08.

Se comprobará la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas pudiendo realizar ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE-08 si no disponen de sello de garantía. En cualquier caso, el árido dispondrá de marcado CE.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia mecánica y consistencia con Cono de Abrams. Los morteros envasados o a granel se comprobará el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad.

En el caso de utilizar adhesivos se requerirá marcado CE y en su caso los distintivos de calidad que disponga.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

Planeidad entre baldosas adyacentes: +-1 mm.

Desviación máxima: +- 4 mm. por 2 m.

Alienación de juntas de colocación: +- 2 mm. por 1 m.

Desnivel horizontalidad: 0,5 %.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada, deduciendo huecos mayores de 0,5 m².

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Regularmente se realizará una limpieza con agua y detergente adecuado.

Periódicamente se comprobará que no hay piezas fisuradas, rotas o desprendidas en cuyo caso es necesario avisar a un técnico cualificado.

El material de rejuntado se revisará y renovará si fuera necesario cada 5 años. En este trabajo se empleará lechada de cemento blanco o material específico para el rejuntado.

MADERA

TARIMA

Descripción

Pavimento de tablas de madera maciza machihembradas en sus cantos o perímetro, que se apoyan sobre rastreles, los cuales pueden ir unidos al soporte o flotantes.

Materiales

Tablas:

Macizas, de madera frondosa o resinosa, tratadas contra el ataque de hongos e insectos. Tendrán bordes vivos, cantos cepillados y no tendrán defectos como grietas, acebolladuras...

Rodapié:

Macizas, de madera frondosa o resinosa, tratadas contra el ataque de hongos e insectos, y con dos hendiduras en toda la longitud de la cara no vista. También pueden ser aglomerados chapados en madera natural o laminados.

Rastreles:

De maderas coníferas, tratadas contra el ataque de hongos e insectos, sin defectos que

disminuyan la resistencia.

Elementos de fijación:

Mortero de cemento, pasta de yeso negro, tacos y adhesivos para fijación de rastreles, y puntas para rastreles y tablas.

Barniz:

Puede ser de urea, de poliuretano al disolvente o de poliuretano al agua.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m ³)	Factor resistencia Vapor de agua
Maderas frondosas de peso medio	0,180	660	50
Maderas coníferas de peso medio	0,150	480	20

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

Puesta en obra

Antes de colocar la madera, el local deberá estar terminado y acristalado y la superficie limpia y seca con un grado de humedad del soporte inferior al 2,5 %. La madera ha de estar suficientemente seca alrededor del 12 % de humedad en zonas de interiores y 15 % en zonas de costa. Se fijarán los rastreles al forjado mediante pasta de yeso, mortero de cemento, tacos o adhesivos, a distancias máximas de 30 cm. entre sí y 2 cm. al paramento vertical quedando paralelos, nivelados y empalmados a tope. Los rastreles se interrumpirán para el paso de tubos de instalaciones, y tendrán cortes transversales cada 50 o 100 cm. Se clavarán las tablas a los rastreles mediante puntas, colocando al menos dos por tabla, inclinadas 45° y penetrando un mínimo de 20 mm. en el rastrel. Es importante respetar un perímetro de unos 8 mm. al paramento vertical para permitir el movimiento expansivo de la tarima. Una vez colocado se lijará para eliminar resaltes y se aspirará el polvo, emplasteciendo para tapar grietas e imperfecciones. Una vez seco el plaste se lijará para afinar la superficie cuidando de eliminar correctamente el polvo. Posteriormente se aplicará un fondo para cerrar los poros de la madera y mejorar la adherencia y aplicación del barniz tras lo que se pulirá la superficie y se eliminará el polvo de todo el local. Finalmente se aplicará una primera mano de barniz, se lijará y se aplicarán las manos de acabado. Durante la aplicación del barniz la temperatura del local será de entre 8 y 32° C y la humedad relativa inferior al 75 %. El rodapié se colocará con clavos cuya cabeza quedará oculta rellenando con masilla el agujero. Los encuentros en esquina se harán a inglete y los empalmes a tope. Los agujeros para instalaciones tendrán un diámetro 20 mm. mayor que el de la tubería que los atraviesa.

No se realizarán paños mayores de 6x6 m. sin dejar juntas de expansión.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Se harán según lo indicado por la dirección facultativa, realizando a tablas y rodapié ensayos de dureza, peso específico y humedad, y a los rastreles y nudillos de humedad. Al barniz se le harán ensayos de resistencia a agentes químicos de uso doméstico y al calor. Al soporte se le realizarán ensayos de humedad.

La tarima irá acompañada de la declaración de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 14342, declarando expresamente la reacción al fuego, emisión de formaldehído y pentaclorofenol, conductividad térmica, durabilidad biológica, resistencia a la rotura y comportamiento al deslizamiento.

Se comprobará la correcta colocación de rastreles y tablas, la planeidad, horizontalidad, separación entre pavimentos y paramentos, uniones, rodapié, acabado del barnizado, etc.

Tolerancias máximas admisibles:

Humedad del soporte: +- 0,5 %

Humedad de la madera: +- 1,5 %

Juntas entre tablas: 0,5 mm

Planeidad: 4 mm por 2 m

Horizontalidad: 0,5 %

Dimensionales: 0,3 mm de grosor, 0,5 mm de anchura y +5mm de longitud.

Diámetro de nudos: 2 mm

La separación mínima admisible entre paramentos y pavimentos será de 6 mm y la máxima de 9 mm.

Se aceptarán un máximo del 10 % de tablillas con nudo claro y defecto leve.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada deduciendo huecos.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

El pavimento de madera deberá permanecer en un ambiente con temperaturas comprendidas entre 18º/22º C y humedad entre 40/70% y se evitará la radiación directa del sol.

Se limpiarán con mopas o trapos secos a diario y se utilizarán ceras mensualmente.

El desprendimiento o desplazamiento de piezas, deterioro del barniz, aparición de humedades, insectos u hongos se pondrá en conocimiento de un técnico especialista.

El acuchillado, lijado, pulido y rebarnizado del pavimento se realizará cada 5 años, pudiendo oscilar esta fecha en función del uso y estado de conservación.

PARQUET

Descripción

Pavimento de tablillas de madera adosadas entre sí y unidas al soporte mediante un adhesivo.

Materiales

Tablillas:

Macizas, de madera frondosa o resinosa. Tendrán bordes vivos, cantos cepillados y no tendrán defectos como grietas, acebolladuras...

Rodapié:

Macizas, de madera frondosa o resinosa, tratadas contra el ataque de hongos e insectos, y con dos hendiduras en toda la longitud de la cara no vista. También pueden ser aglomerados chapados en madera natural o laminados.

Adhesivos:

En dispersión acuosa de acetato de polivinilo, a base de resinas en solución con disolventes orgánicos o de reacción.

Barniz:

Puede ser de urea, de poliuretano al disolvente o de poliuretano al agua.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m3)	Factor de resistencia al Vapor de agua
Maderas frondosas de peso medio	0,180	660	50
Maderas coníferas de peso medio	0,150	480	20

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

Puesta en obra

Antes de colocar el revestimiento, el local deberá estar terminado y acristalado y la superficie limpia y seca. La madera ha de estar suficientemente seca alrededor del 12 % de

humedad en zonas de interior y 15 % en zonas de costa. Se extenderá una capa de mortero rico en cemento y de consistencia magra de unos 3 cm. de espesor, dejando una distancia mínima al paramento de 8 mm. Cuando la humedad de la capa sea menor del 3 % se extenderá el adhesivo mediante espátula dentada, con la dosificación indicada por el fabricante. Se colocarán las tablillas durante el tiempo abierto del adhesivo, presionando unas con otras y con el soporte, de forma que no quede demasiado adhesivo en las juntas. Se respetará un perímetro de al menos 8 mm. con el paramento vertical para permitir movimientos de expansión de la madera. Tras el pegado no se pisará durante 24 horas pudiendo variar este periodo en función de la humedad y temperatura del local y del tipo de adhesivo empleado. Una vez seco se lijará para eliminar resaltes y se aspirará el polvo, se emplastecerá para tapar grietas e imperfecciones y una vez seco el plaste se lijará para afinar la superficie cuidando de eliminar correctamente el polvo. Posteriormente se aplicará un fondo para cerrar los poros de la madera y mejorar la adherencia y aplicación del barniz tras lo que se pulirá la superficie y se eliminará el polvo de todo el local. Finalmente se aplicará una primera mano de barniz, se lijará y se aplicarán las manos de acabado. Durante la aplicación del barniz la temperatura del local será de entre 8 y 32° C y la humedad relativa inferior al 75 %. El rodapié se colocará con clavos cuya cabeza quedará oculta rellenando con masilla el agujero. Los encuentros en esquina se harán a inglete y los empalmes a tope.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Se harán ensayos según lo indicado por la dirección facultativa: a tablillas y rodapié de dureza, peso específico y humedad, al barniz de resistencia a agentes químicos de uso doméstico y al calor y al soporte de resistencia y humedad.

El parquet irá acompañada de la declaración de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 14342, declarando expresamente la reacción al fuego, emisión de formaldehído y pentaclorofenol, conductividad térmica, durabilidad biológica, resistencia a la rotura y comportamiento al deslizamiento.

Se comprobará la ejecución del pavimento, la correcta colocación de tablillas, la planeidad, horizontalidad, separación entre pavimentos y paramentos, uniones, rodapié, etc.

Tolerancias máximas admisibles:

Humedad del soporte: +- 0,5 %

Humedad de la madera: +- 1,5 %

Juntas entre tablas: 0,5 mm

Planeidad: 4 mm por 2 m

Horizontalidad: 0,5 %

Dimensionales: 0,3 mm de grosor, +0,1 mm de anchura y -0,2mm de longitud.

Diámetro de nudos: 2 mm

La separación mínima admisible entre paramentos y pavimentos será de 6 mm y la máxima de 9 mm.

Se aceptarán un máximo del 10 % de tablillas con nudo claro y defecto leve.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada deduciendo huecos.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

El pavimento de madera deberá permanecer en un ambiente con temperaturas comprendidas entre 18°/22° C y humedad entre 40/70% y se evitará la radiación directa del sol.

Se limpiarán con mopas o trapos secos a diario y se utilizarán ceras mensualmente.

El desprendimiento o desplazamiento de piezas, deterioro del barniz, aparición de humedades, insectos u hongos se pondrá en conocimiento de un técnico especialista.

El acuchillado, lijado, pulido y rebarnizado del pavimento se realizará cada 5 años, pudiendo oscilar esta fecha en función del uso y estado de conservación.

2.10.3 FALSOS TECHOS

CONTINUOS

Descripción

Techos suspendidos de escayola o cartón-yeso, sin juntas aparentes, colocados en el interior de edificios.

Materiales

El fabricante y/o suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE. Deberá indicar las condiciones de reacción y resistencia al fuego, emisión de amianto y formaldehído, fragilidad, resistencia a tracción por flexión, capacidad de soporte de carga, seguridad eléctrica, aislamiento y absorción acústica, conductividad térmica y durabilidad según lo señalado en la norma armonizada UNE-EN 13.964.

Paneles:

Serán de escayola o cartón-yeso.

Contarán con marcado CE tanto las placas: yeso laminado EN 520, yeso laminado reforzado con fibras UNE-EN 15283-1+A1, placas de escayola EN 14.229, placasa de trillaje EN 14566, paneles compuestos para aislamiento EN 13950, como los distintos accesorios como material de juntas, perfilería, molduras...

El yeso puede llevar aditivos hidrófugos, que aumenten la dureza, resistentes al fuego, etc. Su contenido de humedad será inferior al 10% en peso.

Deberán presentarse lisos, con caras planas, aristas y ángulos rectos, sin defectos como fisuras, abolladuras, asperezas y se cortarán sin dificultad.

Durante el transporte y almacenamiento estarán protegidas contra la intemperie.

Elementos de suspensión:

Podrán ser varillas de acero galvanizado, cañas y cuerdas de esparto y cáñamo revestidas de escayola, y perfiles de acero galvanizado o aluminio con espesor mínimo de anodizado de 10 micras.

Elementos de fijación:

Para fijación a forjado se usarán clavos de acero galvanizado, tacos de material sintético, hembra roscada de acero galvanizado y pellada de escayola y fibras vegetales o sintéticas. Para fijación al falso techo se usarán alambre de acero recocido y galvanizado, y pellada de escayola y fibras vegetales o sintéticas.

Si se utilizan elementos de fijación mecánica como clavos, tornillos y grapas dispondrán de marcado CE según UNE-EN 14566+A1 definiendo características de reacción al fuego, resistencia a flexión y emisión de sustancias peligrosas.

Relleno entre juntas:

Será de pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas. Se entregará la declaración de prestaciones del marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 13279, declarando expresamente la fecha de fabricación, tiempo de principio de fraguado.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m3)	Factor de resistencia a Vapor de agua
Placas de yeso o escayola	0,250	825	4

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

Puesta en obra

Las placas de escayola podrán fijarse mediante varillas, que tendrán los ganchos cerrados en los extremos. El extremo superior se sujetará al elemento de fijación y el inferior a la armadura de la placa con alambre de atado. Como mínimo se pondrán 3 fijaciones por cada m² no alineadas y uniformemente repartidas. En vez de varillas podrán colocarse cañas o

cuerdas de esparto y cáñamo revestidas de escayola recibidas con pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas.

Las placas de cartón yeso se fijarán mediante una estructura metálica, simple o doble, compuesta por perfiles, fijados al forjado a tresbolillo o por medio de montantes. Si el forjado es de hormigón se usarán clavos de acero galvanizado, si son bloques de entrevigado se usarán tacos de material sintético y hembra roscada de acero galvanizado y si es de viguetas se usará abrazadera de chapa galvanizada.

Las planchas se colocarán con un contenido de humedad del 10 % de su peso. Quedarán separadas un mínimo de 5 mm. de los paramentos y se dejarán juntas de dilatación cada 10 m., formadas por un trozo de plancha recibida con pasta de escayola en un lado y el otro libre. Las juntas se rellenarán con pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas.

En caso de situar material aislante sobre las placas se cuidará de que este se disponga de manera continua. En el caso de instalar luminarias, estas no mermarán el aislamiento del falso techo. Se sellarán todas las juntas perimétricas y se cerrará el plenum especialmente en la separación con otras estancias.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Se inspeccionarán todos los materiales empleados, placas de escayola, de yeso, perfiles, etc. comprobando su tipo, material, dimensiones, espesores, características, protección y acabados. Llevarán distintivos AENOR, EWAA EURAS u otro certificado de calidad reconocido. Si la dirección facultativa lo ordena se harán ensayos de aspecto y dimensiones, planeidad, desviación angular, masa por unidad de superficie y humedad. A los yesos y escayolas de identificación, tipo, muestreo, agua combinada, índice de pureza, contenido de $SO_4Ca+1/2H_2O$, determinación del pH, finura de molido, resistencia a flexotracción, y trabajabilidad.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE-08.

No se admitirán errores de planeidad mayores de 4 mm. por 2 m.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada deduciendo huecos mayores de 0.5 m².

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se suspenderán objetos o mobiliario del mismo. En caso de necesitar colgar elementos pesados se anclarán al elemento resistente superior.

Permanecerá con un grado de humedad inferior al 70 % y alejado de salpicados de agua.

En el proceso de pintado se ha de tener en cuenta el empleo de pinturas compatibles con escayolas y yesos.

Cada 3 años se realizará una inspección visual para comprobar su estado general y la aparición de fisuras, desconchados, o desprendimientos.

PLACAS

Descripción

Techos de placas de escayola o cartón-yeso, suspendidos mediante entramados metálicos vistos o no, en el interior de edificios.

Materiales

El fabricante y/o suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE facilitando la declaración de prestaciones. Deberá indicar las condiciones de reacción y resistencia al fuego, emisión de amianto y formaldehído, fragilidad, resistencia a tracción por flexión, capacidad de soporte de carga, seguridad eléctrica, aislamiento y

absorción acústica, conductividad térmica y durabilidad según lo señalado en la norma armonizada UNE-EN 13.964.

Placas y paneles prefabricados:

Placas con un alma de yeso revestido con cartón por ambas caras y paneles formados por dos placas unidas mediante cola a un alma celular de lana de roca, fibra de vidrio o cartón. El yeso puede llevar aditivos hidrófugos, que aumenten la dureza, resistentes al fuego, etc. Su contenido de humedad será inferior al 10% en peso.

Deberán presentarse lisos, con caras planas, aristas y ángulos rectos, sin defectos como fisuras, abolladuras, asperezas y se cortarán sin dificultad.

Durante el transporte y almacenamiento estarán protegidas contra la intemperie y el fabricante las suministrará correctamente etiquetadas y dispondrán de marcado CE aportando la declaración de prestaciones y para paneles divisores de sectores de incendio o protectores de la estructura informe de ensayo inicial de tipo expedido por laboratorio notificado con valores de resistencia y reacción al fuego.

También pueden ser empleadas placas de yeso laminado reforzado con fibras en cuyo caso contarán con marcado CE según UNE-EN 15283-1+A1 especificando características mecánicas, comportamiento frente al fuego, propiedades acústicas, permeabilidad al vapor de agua, resistencia térmica, sustancias peligrosas, dimensiones y tolerancias y en su caso capacidad de absorción de agua, dureza superficial, cohesión del alma a alta temperatura y resistencia al impacto.

Elementos de fijación:

Como elemento de suspensión se podrán utilizar varillas roscada de acero galvanizado, perfiles metálicos galvanizados y tirantes de reglaje rápido. Para fijación al forjado se puede usar varilla roscada de acero galvanizado, clavo con un lado roscado para colocar tuerca y abrazadera de chapa galvanizada. Para fijación de la placa se pueden usar perfiles en T de aluminio de chapa de acero galvanizado y perfil en U con pinza a presión. Para el remate perimetral se podrán usar perfiles angulares de aluminio o de chapa de acero galvanizado.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto serán:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m ³)	Factor resistencia Vapor de agua
Placas de yeso o escayola	0,250	825	4

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

Puesta en obra

Si el forjado es de bloques de entrevigado, se colocarán las varillas roscadas, a distancias máximas de 120 cm. entre sí, unidas por el extremo superior a la fijación y por el inferior al perfil en T mediante manguito. Si el forjado es de viguetas se usará abrazadera de chapa galvanizada fijada al ala de la vigueta. Se colocarán los perfiles en T de chapa, nivelados, a distancias determinadas por las dimensiones de las placas y a la altura prevista. Como elemento de remate se colocarán perfiles LD de chapa, a la altura prevista, sujetos mediante tacos y tornillos de cabeza plana a distancias máximas de 500 mm. entre sí. Posteriormente se colocarán las placas, comenzando por el perímetro, apoyando sobre el ángulo de chapa y los perfiles en T. Las placas quedarán unidas a tope longitudinalmente.

Para la colocación de luminarias y otros elementos se respetará la modulación de placas, suspensiones y arriostamiento. El falso techo quedará nivelado y plano.

En caso de situar material aislante sobre las placas se cuidará de que este se disponga de manera continua. En el caso de instalar luminarias, estas no mermarán el aislamiento del falso techo. Se sellarán todas las juntas perimétricas y se cerrará el plenum especialmente en la separación con otras estancias.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Se inspeccionarán todos los materiales empleados, placas de escayola, de yeso, perfiles, etc., comprobando su tipo, material, dimensiones, espesores, características, protección y acabados. Llevarán distintivos AENOR, EWAA EURAS u otro certificado de calidad reconocido. Si la dirección facultativa así lo dispone se harán ensayos de aspecto y

dimensiones, planeidad, desviación angular, masa por unidad de superficie, humedad, resistencia a flexotracción, y choque duro.

El perfil laminado y chapas, se les harán ensayos de tolerancias dimensionales, límite elástico, resistencia y alargamiento de rotura, doblado simple, Resiliencia Charpy, Dureza Brinell, análisis químicos determinando su contenido en C y S. a los perfiles de aluminio anodizado se harán ensayos de medidas y tolerancias, espesor y calidad del sellado del recubrimiento anódico.

Se harán inspecciones de revestimiento, comprobando las fijaciones, planeidad, elementos de remate, de suspensión y de arriostramiento, separación entre varillas, nivelación, aparejo, uniones entre placas, a perfiles, a paramentos verticales y a soporte, aspecto de placas y juntas. No se admitirán errores de planeidad mayores de 4 mm. por 2 m.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada deduciendo huecos mayores de 0.5 m².

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se suspenderán objetos o mobiliario del mismo. En caso de necesitar colgar elementos pesados se anclarán al elemento resistente superior.

Permanecerá con un grado de humedad inferior al 70 % y alejado de salpicados de agua.

En el proceso de pintado se ha de tener en cuenta el empleo de pinturas compatibles con escayolas y yesos.

Cada 3 años se realizará una inspección visual para comprobar su estado general y la aparición de fisuras, desconchados, o desprendimientos.

3 DISPOSICION FINAL

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

Ferrol, Junio de 2017

Firmado:

Zacaria Charouni Halloumou



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

TRABAJO FIN DE GRADO

CURSO 2020/21

*PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE
ACTIVIDAD DE UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL
DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE
PRODUCTOS DE LIMPIEZA*

Grado en Ingeniería Mecánica

Documento 6

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE GENERAL

-Memoria

-Planos

-Mediciones y Presupuesto

-Pliego de Condiciones

ÍNDICE

1 MEMORIA INFORMATIVA	6
1.1 OBJETO	6
1.2 TÉCNICOS	7
1.3 DATOS DE LA OBRA	7
1.4 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	8
2 TRABAJOS PREVIOS	9
2.1 VALLADO Y SEÑALIZACIÓN	9
2.2 LOCALES DE OBRA	10
2.3 INSTALACIONES PROVISIONALES	11
2.4 ORGANIZACIÓN DE ACOPIOS	11
3 CONDICIONES DEL ENTORNO	13
3.1 TRÁFICO PEATONAL	13
3.2 TRÁFICO RODADO	13
3.3 SERVICIOS SANITARIOS MÁS PRÓXIMOS	13
4 RIESGOS ELIMINABLES	14
5 FASES DE EJECUCIÓN	15
5.1 DEMOLICIONES	15
5.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS	16
5.3 TRABAJOS PREVIOS	19
5.3.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL	19
5.3.2 INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO PROVISIONAL	21
5.3.3 CONSTRUCCIONES PROVISIONALES: VESTUARIOS, COMEDORES, ETC.	23
5.3.4 VALLADO DE OBRA	25
5.4 CIMENTACIÓN	26
5.5 RED DE SANEAMIENTO	28
5.6 ESTRUCTURAS	30
5.6.1 HORMIGÓN ARMADO	30
5.6.1.1 ENCOFRADO	32
5.6.1.2 FERRALLADO	32
5.6.1.3 HORMIGONADO	33
5.6.1.4 DESENCOFRADO	33
5.6.1.5 ACERO	34
5.7 CUBIERTAS	35

5.8 CERRAMIENTOS Y DISTRIBUCIÓN	37
5.9 ACABADOS	39
5.9.1 PAVIMENTOS.....	41
5.9.1.1 PÉTREOS Y CERÁMICOS.....	41
5.9.2 PARAMENTOS	42
5.9.2.1 ALICATADOS	42
5.9.2.2 ENFOCADOS.....	43
5.9.2.3 GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS.....	43
5.9.3 PINTURA	44
5.9.4 TECHOS	45
5.10 CARPINTERÍA	45
5.10.1 METÁLICA	47
5.10.2 5MONTAJE DEL VIDRIO.....	48
5.10.3 ALUMINIO.....	48
5.10.4 ACERO	49
5.10.5 PVC.....	49
5.11 INSTALACIONES.....	50
5.11.1 ELECTRICIDAD.....	51
6 MEDIOS AUXILIARES	53
6.1 ANDAMIOS	53
6.1.1 ANDAMIO DE BORRIQUETAS	55
6.1.2 ANDAMIO TUBULAR MÓVIL	55
6.2 PLATAFORMA ELEVADORA MÓVIL.....	56
6.3 ESCALERAS DE MANO	57
6.3.1 ESCALERAS METÁLICAS	59
6.3.2 ESCALERAS DE MADERA	59
6.4 PUNTALES	60
7 MAQUINARIA.....	62
7.1 MOVIMIENTO DE TIERRA Y DEMOLICIÓN.....	62
7.1.1 BULLDOZER.....	64
7.1.2 PALA CARGADORA.....	64
7.1.3 RETROEXCAVADORA.....	65
7.2 TRANSPORTE	65
7.2.1 CAMIÓN BASCULANTE.....	67
7.2.2 CAMIÓN TRANSPORTE	67
7.2.3 DUMPER.....	68
7.2.4 CAMIÓN HORMIGONERA	68

7.3 MAQUINARIA DE URBANIZACIÓN.....	69
7.3.1 COMPACTADORA	71
7.3.2 EXTENDEDORA DE HORMIGÓN.....	71
7.4 APARATOS DE ELEVACIÓN	71
7.4.1 GRÚA TORRE	72
7.4.2 CAMIÓN GRÚA	74
7.5 PISÓN COMPACTADOR MANUAL.....	76
7.6 HORMIGONERA.....	77
7.7 VIBRADOR.....	78
7.8 SIERRA CIRCULAR DE MESA.....	79
7.9 SOLDADURA	81
7.9.1 SOLDADURA CON SOPLETE Y OXICORTE	82
7.9.2 SOLDADURA CON ARCO ELÉCTRICO	82
7.10 HERRAMIENTAS MANUALES LIGERAS.....	83
8 MANIPULACIÓN SUSTANCIAS PELIGROSAS	86
9 AUTOPROTECCIÓN Y EMERGENCIA	88
9.1 EVACUACIÓN.....	88
9.2 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	88
9.3 PRIMEROS AUXILIOS.....	89
10 PROCEDIMIENTOS COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES	90
11 CONTROL DE ACCESOS A LA OBRA.....	91
12 VALORACIÓN MEDIDAS PREVENTIVAS.....	92
13 MANTENIMIENTO.....	93

1 MEMORIA INFORMATIVA

1.1 OBJETO

Según se establece en el Real Decreto 1.627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el promotor está obligado a encargar la redacción de un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759 euros.
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Dado que la obra en cuestión queda enmarcada entre los grupos anteriores el promotor, la Escuela Politécnica Superior de Ferrol, la cual pertenece a la Universidad de A Coruña, con dirección en rúa mendizabal s/n, campus de esteiro, 15403 Ferrol, ha designado al firmante de este documento para la redacción del Estudio de Seguridad y Salud de la obra.

Este Estudio contiene:

- Memoria: En la que se realiza descripción de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que van a utilizarse previsiblemente.
Identificación de los riesgos laborales especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, controlar y reducir dichos riesgos.
Descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra.
En la elaboración de la memoria se han tenido en cuenta las condiciones del entorno en que se realiza la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que van a utilizarse, el proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

Este E.S.S. servirá de base para la redacción del Plan de Seguridad y Salud (P.S.S.) por parte de cada Contratista interviniente en la obra en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este E.S.S.,

adaptando a sus propios recursos, equipos y procesos constructivos. En ningún caso las modificaciones planteadas en el P.S.S. podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos.

1.2 TÉCNICOS

La relación de técnicos intervinientes en la obra es la siguiente:

Técnico Redactor del Proyecto de Ejecución: Zacaria Charouni Halloumou. Titulación del Proyectista: Ingeniero Mecánico.

Director de Obra: Zacaria Charouni Halloumou.

Titulación del Director de Obra: Ingeniero Mecánico.

Director de la Ejecución Material de la Obra: Zacaria Charouni Halloumou.

Titulación del Director de la Ejecución Material de la Obra: Ingeniero Mecánico.

Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto: Zacaria Charouni Halloumou.

Titulación del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto: Ingeniero Mecánico.

Autor del Estudio de Seguridad y Salud: Zacaria Charouni Halloumou.

Titulación del Autor del Estudio de Seguridad y Salud: Ingeniero Mecánico.
Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución: Zacaria Charouni Halloumou.

Titulación del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución: Ingeniero Mecánico.

1.3 DATOS DE LA OBRA

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta para la obra Proyecto Básico, de Ejecución y de Actividad de una Instalación Industrial destinada a Almacenamiento y Venta de Productos de Limpieza que va a ejecutarse en el Polígono Río do Pozo, parcela W21, Narón, A Coruña.

El presupuesto de ejecución material de las obras es de 591.400,00 €.

El presupuesto de ejecución material para el capítulo de Seguridad y Salud: 18.059,68 €.

Se prevé un plazo de ejecución de las mismas de 3 meses.

La superficie total en m² construidos es de: 790,66 m².

El número de operarios previstos que intervengan en la obra en sus diferentes fases es de 20.

1.4 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Las principales obras por realizar en el local objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud serán:

- Movimiento de tierras.
- Ejecución de cimentaciones.
- Montaje de estructura metálica principal.
- Ejecución de cubiertas y fachadas.
- Ejecución de cierre acristalada en fachadas.
- Ejecución de particiones divisorias interiores.
- Ejecución de las instalaciones de fontanería, saneamiento, protección contra incendios, ventilación y climatización.
- Ejecución de la instalación eléctrica y de telecomunicaciones.
- Ejecución de revestimientos de suelos, techos y paredes.
- Ejecución de carpinterías interiores.
- Instalación de aparatos de iluminación, ventilación, climatización y de protección contra incendios.
- Aplicación de pintura en tabiques.
- Etc.

2 TRABAJOS PREVIOS

2.1 VALLADO Y SEÑALIZACIÓN

Resulta especialmente importante restringir el acceso a la obra de personal no autorizado, de manera que todo el recinto de la obra, en cuyo entorno se crean los riesgos derivados de la misma, quede inaccesible para personas ajenas a la obra.

Del mismo modo, es necesaria la instalación de un mínimo de elementos de señalización que garanticen la presencia de informaciones básicas relativas a la Seguridad y Salud en diversos puntos de la obra.

Para ello, se instalarán las siguientes medidas de cierre y señalización:

- Vallado perimetral con placas metálicas de acero galvanizado plegado sustentadas por pies derechos formados con perfiles laminados. La altura de dichos paneles quedará establecida, como mínimo, en 2 m.
- Iluminación: Se instalarán equipos de iluminación en todos los recorridos de la obra, en los accesos y salidas, locales de obra, zonas de carga y descarga, zonas de escombros y en los diversos tajos de la misma de manera que se garantice la correcta visibilidad en todos estos puntos.
- Señalización mediante paneles en el acceso de la obra con los pictogramas indicados en los esquemas gráficos de este Estudio y como mínimo señales de "Prohibido el acceso a personal no autorizado", "Uso obligatorio del casco" y pictogramas y textos de los riesgos presentes en la obra.
- Cartel informativo ubicado en un lugar preferente de la obra en el que se indiquen los teléfonos de interés de la misma y en el que como mínimo aparezcan reflejados los teléfonos de urgencia: servicios sanitarios, bomberos, policía, centros asistenciales, instituto toxicológico y los teléfonos de contacto de técnicos de obra y responsables de la empresa contratista y subcontratistas.
- Cierre de la obra: la obra permanecerá cerrada fuera del horario laboral de manera que no sea posible el acceso a la misma sin forzar los elementos de cierre.

2.2 LOCALES DE OBRA

La magnitud de las obras y las características de las mismas hacen necesaria la instalación de los siguientes locales provisionales de obra:

- Vestuarios prefabricados: Situados según se indica en el plano de organización de obra de este mismo Estudio, se realizarán mediante la instalación de locales prefabricados industrializados. Tendrán asientos y taquillas independientes para guardar la ropa bajo llave y estarán dotados de un sistema de calefacción en invierno.

Se dispondrá un mínimo de 2 m² por cada trabajador y 2,30 m de altura.

- Aseos y duchas prefabricados: Situados según se indica en el plano de organización de obra de este mismo Estudio, se realizarán mediante la instalación de locales prefabricados industrializados. Dispondrán de agua fría y caliente, y contarán con las necesarias acometidas a las redes correspondientes de abastecimiento y saneamiento. Existirán cabinas individuales con puerta con cierre interior, de un mínimo de 2 m² y 2,30 m de altura.

Se dispondrá un número mínimo de un aseo por cada 10 trabajadores y, en misma proporción, se instalarán las duchas.

- Retretes en caseta prefabricada: Situados según se indica en el plano de organización de obra de este mismo Estudio, se realizarán mediante la instalación de locales prefabricados industrializados. Estarán colocados en cabinas de dimensiones mínimas 1,20 x 1m. y 2,30 m de altura. Se instalarán uno por cada 25 trabajadores. Estarán cerca de los lugares de trabajo.

Las cabinas tendrán puerta con cierre interior, que no permitirá la visibilidad desde el exterior.

Dadas las características de la obra, la cercanía a los domicilios de los operarios y/o a restaurantes, se considera innecesaria la instalación de comedor y cocina en la propia obra.

Asimismo, dadas las características de la obra, y teniendo en cuenta el personal técnico presente en obra, se considera innecesaria la instalación de oficina en la propia obra.

Todos los locales anteriormente descritos adaptarán sus cualidades a las características descritas en el Pliego de Condiciones de este Estudio.

2.3 INSTALACIONES PROVISIONALES

En el apartado de fases de obra de este mismo Estudio se realiza la identificación de riesgos, medidas preventivas, protecciones colectivas y EPIs para cada una de estas instalaciones.

La obra objeto de este Estudio de Seguridad y Salud contará con las siguientes instalaciones provisionales de obra:

- Se dispondrá en obra de un cuadro eléctrico de obra "conjunto para obra CO" construido según la UNE-EN 60439-4. Provisto de una placa con el marcado CE, nombre del fabricante o instalador, grado IP de protección, etc.

Partirá desde la misma acometida realizada por técnicos de la empresa suministradora o desde el generador de obra y estará situado según se grafía en el plano de organización de obra.

En la instalación eléctrica de obra, las envolventes, aparataje, tomas de corriente y elementos de protección que estén expuestos a la intemperie contarán con un grado de protección mínima IP45 y un grado de protección contra impactos mecánicos de IK 0,8. Asimismo, las tomas de corriente estarán protegidos con diferenciales de 30 mA o inferior. Los cuadros de distribución integrarán dispositivos de protección contra sobrecargas, contra contactos indirectos y bases de toma de corriente. Se realizará toma de tierra para la instalación. Contará con tensiones de 220/380 V y tensión de seguridad de 24 V. La instalación será realizada por personal cualificado según las normas del REBT.
- Instalación Contra incendios: Se dispondrán de extintores en los puntos de especial riesgo de incendio, de manera que al menos quede ubicado un extintor de CO₂ junto al cuadro eléctrico y extintores de polvo químico próximos a las salidas de los locales que almacenen materiales combustibles.

Estos extintores serán objeto de revisión periódica y se mantendrán protegidos de las inclemencias meteorológicas.
- Instalación de Abastecimiento de agua mediante acometida de red: Previo a la ejecución de la obra se realizará la acometida de acuerdo con las condiciones de la compañía suministradora, dotando de agua potable las distintas instalaciones de higiene y confort de la obra así como los equipos y maquinarias que precisan de ella.
- Saneamiento mediante acometida: Con el fin de garantizar el correcto saneamiento de las instalaciones provisionales de obra se realizará una acometida a la red municipal de saneamiento de aguas residuales.

2.4 ORGANIZACIÓN DE ACOPIOS

Para la organización de acopios en la obra, además de lo expuesto en las distintas fases de trabajo, se aplicarán los siguientes criterios generales:

- Al comienzo de obra se establecerán los espacios dispuestos para el acopio de materiales y residuos quedando debidamente señalizados.
- Los residuos se almacenarán según lo dispuesto en el Estudio de Gestión de Residuos de la obra.
- Se extremarán las precauciones para no obstruir las zonas de paso de personas y vehículos.
- La carga y descarga de materiales se realizará, en la medida de lo posible, utilizando medios mecánicos para los que se atenderán las medidas de seguridad establecidas para los diferentes equipos en este mismo documento. En cualquier caso, se vigilará que no se supera la capacidad portante de la máquina y que el personal no transita bajo cargas suspendidas.
- El apilado en altura se realizará garantizando la estabilidad del acopio, siempre sobre zonas planas y cuidando que el apoyo entre alturas es correcto.
- En el apilado de elementos lineales se dispondrán cabirones perpendiculares que arriostren la pila.
- Los amontonamientos de productos pulverígenos se realizarán protegidos del viento.
- Los materiales combustibles quedarán consignados en zona protegida de la intemperie y debidamente etiquetados y señalizados.
- Las zonas, locales o recintos utilizados para almacenar cantidades importantes de sustancias o mezclas peligrosas deberán identificarse mediante la señal de advertencia colocada, según el caso, cerca del lugar de almacenamiento o en la puerta de acceso al mismo. Ello no será necesario cuando las etiquetas de los distintos embalajes y recipientes, habida cuenta de su tamaño, hagan posible dicha identificación.

3 CONDICIONES DEL ENTORNO

3.1 TRÁFICO PEATONAL

La presencia de tráfico peatonal de personal ajeno a la obra en el ámbito de la misma requiere la adopción de las siguientes medidas preventivas:

- Se organizarán recorridos separados y bien diferenciados para el tráfico de vehículos de obra y el tráfico peatonal ajeno a la misma. Serán caminos continuos y claros.

3.2 TRÁFICO RODADO

El tráfico rodado ajeno a la obra y que circula por el ámbito de la misma exige la puesta en práctica de medidas preventivas añadidas que se enumeran a continuación:

- El contratista se encargará, con los medios necesarios, de la limpieza de la vía pública por la que se realice el acceso a la obra y de los viales colindantes, manteniéndolas limpias en todo momento y especialmente tras la entrada y salida de camiones en la obra.

3.3 SERVICIOS SANITARIOS MÁS PRÓXIMOS

Por si se produjera un incidente en obra que requiriera de traslado a centro sanitario, a continuación, se destacan las instalaciones más próximas a la obra:

- Centro de Salud: Centro de Salud de Narón
Rua 25 de Xullo, s/n, 4,9 km
15570 Narón (A Coruña)
- Hospital: Hospital Arquitecto Marcide,
Av. da Residencia, S/N,
15405 Ferrol, (A Coruña)
5,4 km

4 RIESGOS ELIMINABLES

No se han identificado riesgos totalmente eliminables.

Entendemos que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo lo elimina por completo, dado que siempre podrá localizarse una situación por mal uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado.

Por tanto, se considera que los únicos riesgos eliminables totalmente son aquellos que no existen al haber sido eliminados desde la propia concepción del edificio, por el empleo de procesos constructivos, maquinaria, medios auxiliares o incluso medidas del propio diseño del proyecto que no generen riesgos y, sin duda, estos riesgos no merecen de un desarrollo detenido en este Estudio.

5 FASES DE EJECUCIÓN

5.1 DEMOLICIONES

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Vibraciones
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Incendios
- Explosiones
- Inundaciones o infiltraciones de agua
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Derrumbamiento

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

- Los contenedores no se llenarán por encima de los bordes.
- Los contenedores deberán ir cubiertos con un toldo y el extremo inferior del conducto de desescombro estará a menos de 2 m., para disminuir la formación de polvo.
- Con carácter previo al inicio de los trabajos deberán analizarse las condiciones del edificio y de las instalaciones preexistentes, investigando, para la adopción de las medidas preventivas necesarias, su uso o usos anteriores, las condiciones de conservación y de estabilidad de la obra en su conjunto, de cada parte de la misma, y de las edificaciones adyacentes. El resultado del estudio anterior se concretará en un plan de demolición en el que constará la técnica elegida así como las personas y los medios más adecuados para realizar el trabajo.
- Queda prohibido el vertido de materiales a plantas inferiores.
- Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes aislantes dieléctricos
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Botas de goma o PVC
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre
- Fajas de protección dorso lumbar
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable

5.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

RIESGOS

- Caídas de personas al mismo y distinto nivel
- Caída de objetos al mismo y distinto nivel
- Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques, golpes y caídas en el ascenso o descenso de los mismos.

- Atrapamientos y atropellos de personas con la maquinaria.

- Desplomes de las paredes o taludes de la excavación y edificios colindantes.
- Fallo de las entibaciones.
- Proyección de tierra y piedras.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Golpes, atrapamientos y aplastamientos.
- Afecciones cutáneas
- Proyección de partículas en los ojos.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Inundaciones o filtraciones de agua.
- Incendios y explosiones.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Durante la ejecución de esta fase los recursos preventivos tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Se procederá a la localización de conducciones de gas, agua y electricidad, previo al inicio del movimiento de tierras. El corte de suministro o desvío de las conducciones se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la misma.
- Se realizará un estudio geotécnico que indique las características y resistencia del terreno, así como la profundidad del nivel freático.
- Se señalizará la zona y cerrará el ámbito de actuación mediante vallas de 2 m de altura como mínimo y una distancia mínima de 1,5m al borde superior del talud de la excavación.
- Se señalará el acceso de la maquinaria y del personal a la obra, siendo estos diferenciados.
- Se señalizarán las zonas de circulación en obra para vehículos y personas y las zonas de acopio de materiales.
- Se dispondrán rampas de acceso para camiones y vehículos cuyas pendientes no serán superiores al 8% en tramos rectos y 12% en tramos curvos.
- El acceso del personal al fondo de la excavación se realizará mediante escaleras de mano o rampas provistos de barandillas normalizadas. Queda prohibido servirse del propio entramado, entibado o encofrado para el descenso o ascenso de los trabajadores.

- Se realizará un estudio previo del suelo para comprobar su estabilidad y calcular el talud necesario dependiendo del terreno.

- Los bordes superiores del talud, dependiendo de las características del terreno y profundidad de la excavación, se indicará la mínima distancia de acercamiento al mismo para personas y vehículos.
- Se evitarán los acopios pesados a distancias menores a 2m del borde del talud de la excavación.
- Se dispondrán barandillas protectoras de 90cm de altura, con barra intermedia y rodapiés en el perímetro de la excavación, en el borde superior del talud y a 0,6m del mismo.
- Los bordes de huecos, escaleras y pasarelas estarán provistos de barandillas normalizadas.
- Los operarios no deberán permanecer en planos inclinados con fuertes pendientes.
- Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de máquinas o vehículos en movimientos.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- El ascenso o descenso de cargas se realizará lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- Las cargas no serán superiores a las indicadas.
- La maquinaria a utilizar en la excavación cumplirá con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de maquinaria.
- La maquinaria dispondrá de un sistema óptico-acústico para señalar la maniobra.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- Evitar la acumulación de polvo, gases nocivos o falta de oxígeno.
- La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente.
- Se dispondrá de extintores en obra.
- Se dispondrá de una bomba de achique cuando haya previsión de fuertes lluvias o inundaciones.
- En caso de haber llovido, se respetarán especialmente las medidas de prevención debido al aumento de la peligrosidad de desplomes.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Calzado con suela antideslizante.
- Gafas de seguridad antiimpactos.

- Calzado con puntera reforzada.
- Botas de goma o PVC.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre.

5.3 TRABAJOS PREVIOS

5.3.1 *INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL*

RIESGOS

- Caídas a distinto nivel de personas u objetos.
- Caídas al mismo nivel de personas u objetos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Contactos eléctricos.
- Electrocutión.
- Incendios.
- Golpes y cortes con herramientas o materiales.
- Sobreesfuerzos

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- El radio de influencia de las líneas de alta tensión se considera de 6 m en líneas aéreas y 2 m en enterradas.
- Durante la ejecución de esta fase los recursos preventivos tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- El trazado de la línea eléctrica no coincidirá con el trazado de suministro de agua.
- El trazado de la línea eléctrica no coincidirá con el trazado de suministro de agua.
- Los cuadros eléctricos se colocarán en lugares accesibles y protegidos, evitando los bordes de forjados u otros lugares con peligro de caída.
- El cuadro eléctrico se colocarán en cajas fabricadas al efecto, protegidas de la intemperie, con puerta, llave y visera. Las cajas serán aislantes.
- En la puerta del cuadro eléctrico se colocará el letrero: "Peligro eléctrico".

- Se utilizarán conducciones antihumedad y conexiones estancas para distribuir la energía desde el cuadro principal a los secundarios.

- Se utilizarán clavijas macho-hembra para conectar los cuadros eléctricos con los de alimentación.
- Cada cuadro eléctrico general tendrá una toma de tierra independiente.
- Se protegerá el punto de conexión de la pica o placa de tierra en la arqueta.
- Se colocará un extintor de polvo seco cerca del cuadro eléctrico.
- Los cables a emplear serán aislantes y de calibre adecuado.
- Se utilizarán tubos eléctricos antihumedad para la distribución de la corriente desde el cuadro eléctrico, que se deslizarán por huecos de escalera, patios, patinillos, etc. y estarán fijados a elementos fijos.
- Los empalmes entre mangueras se realizarán en cajas habilitadas para ello.
- Los hilos estarán recubiertos con fundas protectoras; prohibida la conexión de hilos desnudos sin clavija en los enchufes.
- Se evitarán tirones bruscos de los cables.
- En caso de un tendido eléctrico, el cableado tendrá una altura mínima de 2 m. en zonas de paso de personas y 5 m para vehículos.
- Los cables enterrados estarán protegidos con tubos rígidos, señalizados y a una profundidad de 40 cm.
- Los disyuntores diferenciales tendrán una sensibilidad de 300 mA para alimentar a la maquinaria y de 30 mA para instalaciones de alumbrado no portátiles.
- Las tomas de corriente se realizarán con clavijas blindadas normalizadas.
- Cada toma de corriente suministrará energía a un solo aparato o herramienta, quedando prohibidas las conexiones triples (ladrones).
- La tensión deberá permanecer en la clavija hembra, no en la macho en las tomas de corriente.
- Todo elemento metálico de la instalación eléctrico estará conectado a tierra, exceptuando aquellos que tengan doble aislamiento.
- En grúas y hormigoneras las tomas de tierra serán independientes.
- En pequeña maquinaria utilizaremos un hilo neutro para la toma de tierra. El hilo estará protegido con un macarrón amarillo y verde.
- La arqueta donde se produzca la conexión de la pica de tierra deberá estar protegida.
- Los interruptores se colocarán en cajas normalizadas, blindadas y con cortacircuitos fusibles.
- Se instalarán interruptores en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y alimentación a toda herramienta o aparato eléctrico.
- Los interruptores automáticos protegerán los circuitos principales, así como los diferenciales las líneas y maquinaria.

- Prohibido el empleo de fusibles caseros.

- Toda la obra estará suficientemente iluminada.
- Las luminarias se instalarán a una altura mínima de 2,5 m y permanecerán cubiertas.
- Se colocará un disyuntor diferencial de alta sensibilidad.
- Se colocarán interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Las lámparas portátiles estarán constituidas por mangos aislantes, rejilla protectora de la bombilla con gancho, manguera antihumedad, y clavija de conexión normalizada alimentada a 24 voltios.
- Se evitará la existencia de líneas de alta tensión en la obra. Ante la imposibilidad de desviarlas, se protegerán con fundas aislantes y se realizará un apantallamiento.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Guantes de cuero.
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Fajas de protección dorsolumbar.

5.3.2 INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO PROVISIONAL

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos

- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Inundaciones o infiltraciones de agua
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Exposición a clima extremo
- Enterramientos

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- Se cuidará la influencia de la red de saneamiento sobre otras conducciones (gas, electricidad...), el andamiaje y medios auxiliares.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Ningún operario permanecerá solo en el interior de una zanja mayor de 1,50 m. sin que nadie en el exterior de la excavación vigile permanentemente su presencia.
- El vertido del hormigón se realizará por tongadas desde una altura adecuada para que no se desprenda los laterales de la excavación.
- El acopio de los tubos se realizará a distancia suficiente de la zona de excavación de zanjas y pozos observando que no se compromete la estabilidad de los mismos.
- Las tuberías se acopiarán sobre superficies horizontales impidiendo el contacto directo de las mismas con el terreno mediante la colocación de cuñas y topes que además evitarán el deslizamiento de los tubos.
- Está prohibido el uso de llamas para la detección de gas.
- Prohibido fumar en interior de pozos y galerías.
- Se utilizarán escaleras normalizadas sujetas firmemente para ascender y descender a la excavación de zanjas o pozos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Botas de goma o PVC
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable

5.3.3 CONSTRUCCIONES PROVISIONALES: VESTUARIOS, COMEDORES, ETC.

RIESGOS

- Caídas a distinto nivel de objetos y trabajadores.
- Caídas a mismo nivel de objetos y trabajadores.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- El radio de influencia de las líneas de alta tensión se considera de 6 m. en líneas aéreas y 2 m. en enterradas.
- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- El trazado de la línea eléctrica no coincidirá con el trazado de suministro de agua.
- El trazado de la línea eléctrica no coincidirá con el trazado de suministro de agua.
- Los cuadros eléctricos se colocarán en lugares accesibles y protegidos, evitando los bordes de forjados u otros lugares con peligro de caída.
- El cuadro eléctrico se colocarán en cajas fabricadas al efecto, protegidas de la intemperie, con puerta, llave y visera. Las cajas serán aislantes.
- En la puerta del cuadro eléctrico se colocará el letrero: "Peligro eléctrico".
- Se utilizarán conducciones antihumedad y conexiones estancas para distribuir la energía desde el cuadro principal a los secundarios.

- Se utilizarán clavijas macho-hembra para conectar los cuadros eléctricos con los de alimentación.
- Cada cuadro eléctrico general tendrá una toma de tierra independiente.
- Se protegerá el punto de conexión de la pica o placa de tierra en la arqueta.
- Se colocará un extintor de polvo seco cerca del cuadro eléctrico.
- Los cables a emplear serán aislantes y de calibre adecuado.
- Se utilizarán tubos eléctricos antihumedad para la distribución de la corriente desde el cuadro eléctrico, que se deslizarán por huecos de escalera, patios, patinillos... y estarán fijados a elementos fijos.
- Los empalmes entre mangueras se realizarán en cajas habilitadas para ello.
- Los hilos estarán recubiertos con fundas protectoras; prohibida la conexión de hilos desnudos sin clavija en los enchufes.
- Se evitarán tirones bruscos de los cables.
- En caso de un tendido eléctrico, el cableado tendrá una altura mínima de 2 m. en zonas de paso de personas y 5 m. para vehículos.
- Los cables enterrados estarán protegidos con tubos rígidos, señalizados y a una profundidad de 40 cm..
- Los disyuntores diferenciales tendrán una sensibilidad de 300 mA. para alimentar a la maquinaria y de 30 mA. para instalaciones de alumbrado no portátiles.
- Las tomas de corriente se realizará con clavijas blindadas normalizadas.
- Cada toma de corriente suministrará energía a un solo aparato o herramienta, quedando prohibidas las conexiones triples (ladrones).
- La tensión deberá permanecer en la clavija hembra, no en la macho en las tomas de corriente.
- Todo elemento metálico de la instalación eléctrico estará conectado a tierra, exceptuando aquellos que tengan doble aislamiento.
- En grúas y hormigoneras las tomas de tierra serán independientes.
- En pequeña maquinaria utilizaremos un hilo neutro para la toma de tierra. El hilo estará protegido con un macarrón amarillo y verde.
- La arqueta donde se produzca la conexión de la pica de tierra deberá estar protegida.
- Los interruptores se colocarán en cajas normalizadas, blindadas y con cortacircuitos fusibles.
- Se instalarán interruptores en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y alimentación a toda herramienta o aparato eléctrico.
- Los interruptores automáticos protegerán los circuitos principales, así como los diferenciales las líneas y maquinaria.
- Prohibido el empleo de fusibles caseros.
- Toda la obra estará suficientemente iluminada.
- Las luminarias se instalarán a una altura mínima de 2,5 m. y permanecerán cubiertas.
- Se colocará un disyuntor diferencial de alta sensibilidad.

- Se colocarán interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Las lámparas portátiles estarán constituidas por mangos aislantes, rejilla protectora de la bombilla con gancho, manguera antihumedad, y clavija de conexión normalizada alimentada a 24 voltios.
- Se evitará la existencia de líneas de alta tensión en la obra; Ante la imposibilidad de desviarlas, se protegerán con fundas aislantes y se realizará un apantallamiento.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Guantes de cuero.
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Fajas de protección dorsolumbar.

5.3.4 VALLADO DE OBRA

RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel de personas u objetos por huecos o zonas no protegidas mediante barandillas y rodapiés.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Exposición al polvo y ruido.
- Atropellos.
- Proyección de partículas.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Se retirarán clavos y materiales punzantes sobrantes de los encofrados u otros elementos del vallado.

- Durante la ejecución de esta fase los recursos preventivos tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Para postes con cimentación subterránea, se realizarán catas previas que indique la resistencia del terreno con el fin de definir la profundidad de anclaje.
- Previo a realizar excavaciones de cimentación se localizará y señalar las conducciones que puedan existir en el terreno. El corte de suministro o desvío de las conducciones se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la misma.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos y se desinfectará en caso necesario.
- La manipulación del vallado o cargas pesadas se realizará por personal cualificado mediante medios mecánicos o palanca, evitando el paso por encima de las personas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado con puntera reforzada.
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre.

5.4 CIMENTACIÓN

RIESGOS

- Caídas a distinto nivel de trabajadores.
- Caídas a mismo nivel de trabajadores.
- Golpes, choques y cortes con herramientas u otros materiales.
- Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques, golpes y caídas en el ascenso o descenso de los mismos.
- Atrapamientos y atropellos de personas con la maquinaria.
- Atrapamientos por desplome de tierras.
- Fallo de las entibaciones.
- Proyección de tierra y piedras.
- Hundimiento o rotura de encofrados.
- Pisadas sobre materiales punzantes.

- Dermatitis por contacto con el hormigón o cemento.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Exposición al polvo, ruido y vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Inundaciones o filtraciones de agua.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Durante la ejecución de esta fase los recursos preventivos tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Se señalarán en obra y respetarán las zonas de circulación de vehículos, personas y el almacenamiento de acopios de materiales.
- Se dispondrán barandillas rígidas y resistentes para señalar pozos, zanjas, bordes de excavación, desniveles en el terreno y lados abiertos de plataformas con alturas superiores a 2 m.
- Se realizarán entibaciones cuando exista peligro de desprendimiento de tierras.
- Se colocarán escaleras peldañeadas con sus correspondientes barandillas, para el acceso al fondo de la excavación.
- El vertido del hormigón se realizará por tongadas desde una altura adecuada.
- Especial cuidado del vibrado del hormigón en zonas húmedas.
- Prohibido el atado de las armaduras en el interior de los pozos.
- Prohibido el ascenso por las armaduras.
- Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de máquinas o vehículos en movimientos.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- El ascenso o descenso de cargas se realizará lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- Las cargas no serán superiores a las indicadas.
- La maquinaria a utilizar en la excavación cumplirá con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de maquinaria.
- La maquinaria dispondrá de un sistema óptico-acústico para señalar la maniobra.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- Retirar clavos y materiales punzantes.

- Evitar la acumulación de polvo, gases nocivos o falta de oxígeno.
- Estudio para medir el nivel del ruido y del polvo al que se expondrá el operario.
- Prohibido trabajar con vientos superiores a 50 km/h.
- Se dispondrá de una bomba de achique cuando haya previsión de fuertes lluvias o inundaciones.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de goma o PVC.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre.
- Fajas de protección dorsolumbar.
- Mandil de cuero.

5.5 RED DE SANEAMIENTO

RIESGOS

- Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques, golpes y caídas en el ascenso o descenso de los mismos.
- Atrapamientos y atropellos de personas con la maquinaria.
- Proyección de tierra, piedras, gotas de hormigón.
- Caídas a distinto nivel de personas u objetos.
- Caídas al mismo nivel de personas u objetos.
- Atrapamientos por desplomes de tierras de las paredes o taludes de la excavación y edificios colindantes.
- Fallo de las entibaciones.
- Vuelco del material de acopio.
- Proyección de partículas en los ojos.

- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Infecciones.
- Exposición a ruido
- Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.
- Contactos eléctricos.
- Inundaciones o filtraciones de agua.
- Exposición a vibraciones

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Durante la ejecución de esta fase los recursos preventivos tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Se cuidará la influencia de la red de saneamiento sobre otras conducciones (gas, electricidad, etc.), el andamiaje y medios auxiliares.
- Se realizarán entibaciones cuando exista peligro de desprendimiento de tierras.
- Se utilizarán escaleras normalizadas sujetas firmemente para ascender y descender a la excavación de zanjas o pozos.
- Ningún operario permanecerá solo en el interior de una zanja mayor de 1,50 m. sin que nadie en el exterior de la excavación vigile permanentemente su presencia.
- El vertido del hormigón se realizará por tongadas desde una altura adecuada para que no se desprenda los laterales de la excavación, etc.
- El acopio de los tubos se realizará a distancia suficiente de la zona de excavación de zanjas y pozos observando que no se compromete la estabilidad de los mismos.
- Las tuberías se acopiarán sobre superficies horizontales impidiendo el contacto directo de las mismas con el terreno mediante la colocación de cuñas y topes que además evitarán el deslizamiento de los tubos.
- Está prohibido el uso de llamas para la detección de gas.
- Prohibido fumar en interior de pozos y galerías.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad
- Calzado con puntera reforzada.

- Botas de goma o PVC.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo ajustada e impermeable.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Polainas y manguitos de soldador.

5.6 ESTRUCTURAS

5.6.1 HORMIGÓN ARMADO

RIESGOS

Riesgos aplicables a todos los subapartados siguientes que aparecen englobados dentro de estructura

- Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques, golpes y caídas en el ascenso o descenso de los mismos.
- Atrapamientos y atropellos de personas con la maquinaria.
- Desplomes de elementos
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Vuelco del material de acopio.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Caídas a mismo nivel de trabajadores.
- Caídas a distinto nivel de personas.
- Caídas de materiales de acopios, trabajos de encofrado y desencofrado, apuntalamiento defectuoso, transporte de cargas por la grúa...
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales: transporte, acopios...
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Contactos eléctricos.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

Medidas aplicables a todos los subapartados siguientes que aparecen englobados dentro de estructura

- Los huecos interiores de forjados con peligro de caída (patios, ascensores, etc.), quedarán protegidos con barandillas (con listón intermedio y rodapié de 15 cm), redes horizontales o plataformas de trabajo regulables.
- Durante la ejecución de esta fase los recursos preventivos tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo. Se colocarán puntos de luz de emergencia donde se prevea escasez de luz.
- Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, especialmente en las conocidas «olas de calor» se podrán proponer horarios distintos que permitan evitar las horas de mayor insolación.
- Se dispondrá en las obras de cremas protectoras de factor suficiente contra las inclemencias atmosféricas tales como la irradiación solar.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se deberán guardar las mínimas distancias.
- Prohibido colgar conducciones eléctricas o focos de luz de armaduras.
- Los materiales se acopiarán alejados de zonas de circulación, de manera que no provoquen sobrecargas en forjados, caídas o vuelcos.
- El almacenamiento de cargas en forjados se realizará lo más próximo a vigas o muros de carga.
- Para acceder al forjado de la planta baja desde el terreno, ante la imposibilidad de acceder directamente, se colocarán pasarelas de 60 cm. de ancho, sólidas y con barandillas.
- El acceso de una planta a otra se realizará mediante escaleras de mano con zapatas antideslizantes, prohibiendo trepar por los encofrados.
- El edificio quedará perimetralmente protegido mediante redes.
- El edificio quedará perimetralmente protegido mediante barandillas.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- El ascenso o descenso de cargas se realizará por medios mecánicos, lentamente, Evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- Los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección del personal competente.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de goma para el hormigonado y transitar por zonas inundadas.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Guantes gruesos aislantes para el vibrado del hormigón.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo ajustada, impermeable y reflectante.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre.
- Cinturones portaherramientas.
- Fajas de protección dorsolumbar.

5.6.1.1 ENCOFRADO

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Comprobación del material de encofrado.
- Se acopiarán de forma ordenada, alejados de zonas de circulación, huecos, terraplenes, sustancias inflamables (si son de madera)...
- El montaje del encofrado se realizará desde plataformas independientes con sus correspondientes barandillas.
- Se utilizarán castilletes independientes para el montaje de encofrados, evitando el apoyo de escaleras sobre ellos.
- Prohibida la permanencia o tránsito por encima de los encofrados, zonas apuntaladas o con peligro de caída de objetos.
- El operario estará unido a la viga mediante una cuerda atada a su cinturón, en caso de que no existan pasarelas o plataformas para moverse horizontalmente.
- Reparto uniforme de las cargas que soporta el puntal en la base del mismo.
- Los encofrados metálicos se conectarán a tierra ante la posibilidad de contactos eléctricos.

5.6.1.2 FERRALLADO

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- El acopio de armaduras se realizará en horizontal sobre durmientes con alturas inferiores a 1,5 m.

- Queda prohibido el transporte vertical de armaduras; Estas quedarán sujetas de 2 puntos mediante eslingas.
- No se montará el zuncho perimetral de un forjado sin previa colocación de la red.
- El montaje se realizará desde plataformas independientes con sus correspondientes barandillas, evitando pisar las armaduras de negativos o mallazos de reparto.
- Los mosquetones dispondrán de puntos fijos de amarre.
- Los desperdicios metálicos se transportarán a vertedero, una vez concluidos los trabajos de ferrallado.
- Prohibido trabajar en caso de tormenta.

5.6.1.3 HORMIGONADO

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Se colocarán topes que impidan el acercamiento excesivo de los vehículos encargados del vertido del hormigón, a 2 metros del borde superior del talud.
- Las hormigoneras estarán ubicadas en las zonas señaladas en el proyecto de seguridad; Previamente, se revisarán los taludes.
- Las hormigoneras dispondrán de un interruptor diferencial y toma de tierra. Se desconectarán de la red eléctrica para proceder a su limpieza.
- El transporte de las bovedillas se realizará de forma paletizada y sujetas.
- Comprobación de encofrados para evitar derrames, reventones...
- No golpear las castilletes, encofrados...
- Evitar que el vibrador toque las paredes del encofrado durante la operación de vibrado.
- No pisar directamente sobre las bovedillas.
- Se colocarán pasarelas de 60 cm. de ancho y que abarquen el ancho de 3 viguetas de largo, para desplazamientos de los operarios.
- El vertido del hormigón se realizará por tongadas uniformes, con suavidad, evitando los golpes bruscos sobre el encofrado.
- Evitar contactos directos con el hormigón.

5.6.1.4 DESENCOFRADO

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- El desencofrado de la estructura se realizará una vez transcurridos los días necesarios.
- Comprobar que ningún operario permanezca o circule bajo la zona de desencofrado.

- Los elementos verticales se desencofrarán de arriba hacia abajo.
- Controlar el desprendimiento de materiales mediante cuerdas y redes.
- Barrido de la planta después de terminar los trabajos de desencofrado.

5.6.1.5 ACERO

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Durante la ejecución de esta fase los recursos preventivos tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo. Se colocarán puntos de luz de emergencia donde se prevea escasez de luz.
- Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, especialmente en las conocidas «olas de calor» se podrán proponer horarios distintos que permitan evitar las horas de mayor insolación.
- Se dispondrá en las obras de cremas protectoras de factor suficiente contra las inclemencias atmosféricas tales como la irradiación solar.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se deberán guardar las mínimas distancias.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- Los trabajos en altura se reducirán al máximo.
- El acopio de estructuras metálicas, se realizará sobre una zona compactada, horizontalmente, sobre durmientes de madera.
- La altura del material acopiado será inferior a 1,5 m.
- Los acopios se realizarán lo más próximo posible a la zona de montaje y alejado de la circulación de la maquinaria.
- La estructura metálica quedará arriostrada y conectada a tierra.
- Si se colocan andamios metálicos modulares, barandillas perimetrales y redes, todos ellos quedarán conectados a tierra.
- No sobrecargar o golpear los andamios y elementos punteados.
- Queda prohibido transitar encima de los perfiles sin sujeción y protecciones adecuada.
- Queda terminantemente prohibido trepar por la estructura. Se utilizarán escaleras de mano para acceder a las mismas.
- El transporte y colocación de elementos estructurales se realizará por medios mecánicos, amarrado de 2 puntos y lentamente; Las vigas y pilares serán manipuladas por 3 operarios.

- No se soltarán las cargas de la grúa sin fijarlos correctamente en su lugar.
- No se elevará una nueva planta sin terminar los cordones de soldadura en la planta inferior.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- En los trabajos de soldadura se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- Las piezas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección del personal competente.

5.7 CUBIERTAS

RIESGOS

- Caídas a distinto nivel de materiales y herramientas. Desprendimientos de cargas suspendidas.
- Caídas a distinto nivel de trabajadores por hundimiento de la superficie de apoyo, constituido por materiales de baja resistencia.
- Caídas a distinto nivel de trabajadores por bordes de cubierta o por deslizamiento por los faldones.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Dermatitis por contacto con el hormigón y el cemento.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Contactos eléctricos.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Durante la ejecución de esta fase los recursos preventivos tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- El ascenso o descenso de cargas se realizará por medios mecánicos, lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo. Se colocarán puntos de luz de emergencia donde se prevea escasez de luz.

- Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, especialmente en las conocidas «olas de calor» se podrán proponer horarios distintos que permitan evitar las horas de mayor insolación.
- Se dispondrá en las obras de cremas protectoras de factor suficiente contra las inclemencias atmosféricas tales como la irradiación solar.
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará alejado de las zonas de circulación y de los bordes de la cubierta.
- El almacenamiento de cargas en cubierta se realizará lo más próximo a vigas o muros de carga.
- El edificio quedará perimetralmente protegido mediante andamios modulares arriostrados, con las siguientes dimensiones: la altura superior del andamiaje estará a 1,2 m. del último entablado, la distancia hasta el último entablado bajo cornisa será inferior a 30 cm., la anchura a partir de la plomada será superior a 60 cm., la altura de detención inferior será hasta la prolongación de la línea de inclinación de la cubierta.
- Los huecos interiores de la cubierta estarán protegidos con barandillas, tablas, redes o mallazos.
- El acceso a la cubierta se realizará a través de los huecos, con escaleras de mano peldañeadas, sobre superficies horizontales y que sobresalgan 1m. de la altura de la cubierta.
- El ascenso o descenso de cargas se realizará por medios mecánicos, lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- Se instalarán anclajes para amarrar cables o cinturones de seguridad en la cumbre.
- Se realizará un reparto uniforme de las cargas mediante la colocación de pasarelas.
- Las chapas y paneles serán manipuladas por 2 personas como mínimo.
- Se utilizarán tablas, barandillas o el mallazo del forjado para cerrar el hueco del lucernario.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Mascarillas antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.

- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo no inflamable.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre.
- Cinturones portaherramientas.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Fajas de protección dorsolumbar.
- Mandil de cuero.
- Polainas y manguitos de soldador.

5.8 CERRAMIENTOS Y DISTRIBUCIÓN

RIESGOS

- Caídas a distinto nivel de personas u objetos.
- Caídas al mismo nivel de personas.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Desplomes de elementos
- Vuelco del material de acopio.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Afecciones cutáneas por contacto con pastas, yeso, escayola, materiales aislantes, etc.
- Dermatitis por contacto con hormigón o cemento.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Inhalación de polvo y vapores tóxicos procedentes de pinturas o materiales semejantes.
- Contactos eléctricos.
- Golpes y atrapamientos durante el transporte de grandes cargas suspendidas.
- Aplastamiento de manos y pies en el recibido de las cargas.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Durante la ejecución de esta fase los recursos preventivos tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo. Se colocarán puntos de luz de emergencia donde se prevea escasez de luz.
- Señalizar y proteger mediante marquesinas los accesos a obra.
- Se colocarán pasarelas de 60 cm. de ancho, sólidas y con barandillas para acceder al forjado de la planta baja desde el terreno, ante la imposibilidad de acceder directamente.
- Prohibido el acceso a toda planta no protegida en huecos y perímetro.
- El acceso a la planta de trabajo se realizará mediante escaleras peldañeadas protegidas con barandillas de 90 cm., listón intermedio y rodapiés.
- El transporte de cargas se realizará por medios mecánicos, lentamente, evitando movimientos bruscos.
- Las cargas se transportarán paletizadas, enflejadas y sujetas.
- Prohibido el uso del montacargas para el transporte de personas.
- Se utilizarán plataformas de descarga en altura.
- Para recibir la carga en planta, se retirará la barandilla durante el menor tiempo posible y el operario permanecerá unido del cinturón de seguridad al cable de seguridad durante es recibido.
- Los huecos de ascensor, escaleras o patios permanecerán protegidas mediante barandillas, redes, mallazos o tableros. Si el patio es de grandes dimensiones, se colocarán redes cada 2 plantas.
- Las aberturas perimetrales, los huecos de fachada (balcones o descansillos) y puertas de ascensor se protegerán mediante barandillas rígidas y resistentes.
- Se colocarán cables de seguridad sujetos a pilares cercanos a fachada para amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad.
- Prohibido trabajar en niveles superiores si provocan riesgos a los niveles inferiores, o paramentos levantados en menos de 48 horas con incidencia de fuertes vientos, etc.
- Se realizará la evacuación de escombros y cascotes mediante tubos de vertido, carretillas o bateas cerradas perimetralmente.
- Queda prohibido el lanzamiento de escombros a través de huecos de forjado o fachada.
- Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas, las cuales deberán permanecer húmedas. Se utilizarán mascarillas autofiltrantes, en su defecto.
- Estarán provistas de carcasa todas aquellas máquinas o herramientas capaces de producir cortes o golpes.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios.

- Se colocarán señales de peligro: Peligro de caída desde altura, Obligatorio utilizar el cinturón de seguridad, Peligro, cargas suspendidas...
- Los andamios se colocarán y utilizarán siguiendo las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de andamios y las indicaciones del fabricante y la normativa correspondiente.
- Prohibido saltar desde los andamios a la estructura y viceversa.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo para ambientes pulvígenos y equipos de respiración autónoma.
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes.
- Guantes de PVC o goma para la manipulación de aislamientos: Lana de vidrio, fibra de vidrio, lana mineral o similares.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturones portaherramientas.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Fajas de protección dorsolumbar.

5.9 ACABADOS

RIESGOS

Riesgos aplicables a todos los subapartados siguientes que aparecen englobados dentro de acabados.

- Caídas a distinto nivel de personas u objetos.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Desplomes de elementos
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.

- Dermatitis por contacto con hormigón o cemento.
- Afecciones cutáneas por contacto con pastas, yeso, escayola, materiales aislantes, etc.
- Inhalación de polvo y vapores tóxicos procedentes de pinturas o materiales semejantes.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Contactos eléctricos.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

Medidas preventivas aplicables a todos los subapartados siguientes que aparecen englobados dentro de acabados.

- Los andamios se colocarán y utilizarán siguiendo las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de andamios y las indicaciones del fabricante y la normativa correspondiente.
- Durante la ejecución de esta fase los recursos preventivos tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Los materiales se acopiarán sin invadir las zonas de circulación ni producir sobrecargas.
- Prohibido el acceso a toda planta no protegida en huecos y perímetro.
- El transporte de cargas se realizará por medios mecánicos.
- Prohibido el uso del montacargas para el transporte de personas.
- Se realizará la evacuación de escombros y cascotes mediante tubos de vertido, carretillas o bateas cerradas perimetralmente.
- Queda prohibido el lanzamiento de escombros a través de huecos de forjado o fachada.
- Iluminación mínima de 100 lux en la zona de trabajo. Se colocarán puntos de luz de emergencia donde se prevea escasez de luz.
- Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- Los huecos horizontales de ascensor, escaleras o patios permanecerán protegidas mediante barandillas, redes, mallazos o tableros.
- Las aberturas perimetrales, los huecos de fachada (balcones o descansillos) y puertas de ascensor se protegerán mediante barandillas rígidas y resistentes.
- Se colocarán cables de seguridad, menores a 2 m de longitud, sujetos a elementos estructurales sólidos para amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad.

- En caso de que sea necesario la retirada de la barandilla, se realizará durante el menor tiempo posible y el operario permanecerá unido del cinturón de seguridad al cable de seguridad en todo momento.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado con puntera reforzada.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Mascarillas antipolvo para ambientes pulvígenos.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre.
- Cinturones portaherramientas.
- Fajas de protección dorsolumbar.

5.9.1 PAVIMENTOS

5.9.1.1 PÉTREOS Y CERÁMICOS

RIESGOS

- Golpes y atrapamientos con piezas del pavimento.
- Cortes producidos con aristas o bordes cortantes.
- Afecciones reumáticas por humedades en las rodillas.
- Afecciones cutáneas por contacto con cemento o mortero.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Las piezas del pavimento y sacos de aglomerante se transportarán a planta mediante plataformas empaletadas y flejadas. Si se trata de piezas de grandes dimensiones se transportarán en posición vertical.
- Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas, las cuales deberán permanecer húmedas. El operario se colocará a sotavento, en caso de que el corte de piezas se realice por vía seca con sierra circular.
- Eliminar las rebabas que puedan ocasionar cortes en las manos o proyección en los ojos.

- No acceder a recintos en fase de pavimentación o pulimentación.
- Las pulidoras y abrillantadoras estarán constituidas por doble aislamiento, manillar aislante y arco de protección antiatrapamiento.
- Desenchufar la máquina para la sustitución de piezas o trabajos de mantenimiento.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Guantes aislantes.
- Rodilleras impermeables almohadilladas.

5.9.2 PARAMENTOS

5.9.2.1 ALICATADOS

RIESGOS

- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Afecciones respiratorias como consecuencia de la manipulación de disolventes y pegamentos.
- Dermatitis por contacto con pegamentos, cemento u otros productos.
- Retroceso y proyección de las piezas cerámicas.
- Ruido
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Será necesario el empleo de andamios apropiados para alicatar a alturas superiores a la del pecho del operario.
- Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas, las cuales deberán permanecer húmedas. El operario se colocará a sotavento, en caso de que el corte de piezas se realice por vía seca con sierra circular.
- La cortadora eléctrica se colocará nivelada y provista de carcasa superior, resguardo para los elementos de transmisión y aspiradores de polvo.
- No se colocará la cortadora eléctrica sobre suelos húmedos.
- La cortadora dispondrá de un dispositivo que impida su puesta en marcha cuando se produzca un corte en el suministro de energía eléctrica.

- Eliminar las rebabas que puedan ocasionar cortes en las manos o proyección en los ojos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Calzado con suela antideslizante y puntera reforzada.
- Guantes de goma para el manejo de objetos cortantes.
- Rodilleras almohadilladas impermeables.

5.9.2.2 ENFOSCADOS

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Será necesario el empleo de andamios apropiados para enfoscar a alturas superiores a la del pecho del operario.
- Los sacos de áridos y aglomerantes se transportarán en carretillas manuales.
- Las miras se transportarán al hombro con el extremo delantero a una altura superior al casco de quien lo transporta, para evitar golpes a otras personas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Guantes y botas de goma para la manipulación de cal y realizar el enfoscado.
- Muñequeras.

5.9.2.3 GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Será necesario el empleo de andamios apropiados para realizar trabajos de guarnecido o enlucido a alturas superiores a la del pecho del operario.
- Los sacos se acopiarán sobre emparrillados de tabloncillos perpendiculares a las vigas, repartidos uniformemente, evitando sobrecargas puntuales.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Guantes de goma o PVC.
- Muñequeras.

5.9.3 PINTURA

RIESGOS

- Proyección de gotas de pintura o motas de pigmentos a presión en los ojos.
- Afecciones cutáneas por contacto con pinturas (corrosiones y dermatosis).
- Intoxicaciones.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Explosiones e incendios de materiales inflamables.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Prohibido fumar, comer o usar maquinaria que produzca chispas, en lugares donde se manipulen pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos. La mezcla de aire y vapor del disolvente deberá permanecer por debajo de los límites de explosión.
- Las pinturas, disolventes y demás sustancias tóxicas o inflamables serán almacenadas y manipuladas según las indicaciones del fabricante; Se realizará en lugares ventilados y alejados del sol y el fuego.
- Las pinturas que contengan nitrocelulosa se almacenarán en lugares donde sea posible realizar el volteo de los recipientes.
- El vertido de pinturas, pigmentos, disolventes o similares se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras o nubes de polvo.
- Las pistolas se utilizarán siguiendo las indicaciones del fabricante. En el caso de las electrostáticas, el elemento a pintar deberá permanecer conectado a tierra.
- Prohibido realizar trabajos de soldadura u oxicorte próximos a pinturas inflamables.
- Prohibido probar el funcionamiento de las instalaciones mientras los trabajos de pintura de señalización.
- Prohibida la conexión de maquinaria de carga accionados eléctricamente, mientras se realizan trabajos de pintura en carriles.
- Prohibido el contacto del electrodo de la pistola con la piel.
- Prohibida la pulverización sobre elementos puntiagudos.
- Prohibido limpiar la pistola electrostática sin parar el funcionamiento del generador.
- Prohibido el uso de mangueras del compresor agrietadas o desgastadas, que puedan provocar un reventón. Para ello, se evitará su abandono sobre escombros o zonas sucias.
- Se dispondrá de un extintor de polvo químico seco en obra.
- Señales de peligro: Peligro de caída desde altura, Obligatorio utilizar el cinturón de seguridad, Peligro de incendio, Prohibido fumar...
- Queda prohibido pintar en el exterior con vientos superiores a 60 Km/h en lugares con riesgo de caída de altura.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Calzado con suela antideslizante.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable para ambientes pulvígenos.
- Mascarillas con filtro químico recambiable para ambientes tóxicos por disolventes orgánicos.
- Guantes de goma o PVC.
- Guantes dieléctricos.
- Cinturón de seguridad o arneses de suspensión.
- Muñequeras.

5.9.4 TECHOS

RIESGOS

- Golpes con reglas, guías, lamas, piezas de escayola...
- Cortes producidos por herramientas manuales: Llanas, paletinas, etc.
- Dermatitis por contacto con el yeso o escayola.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Los sacos y piezas de escayola se transportarán por medios mecánicos.
- Las partes cortantes de las herramientas y maquinaria estarán protegidas adecuadamente.
- Las guías de falsos techos superiores a 3 m. serán transportadas por 2 operarios.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Guantes de cuero o PVC, dependiendo de la tarea a realizar.

5.10 CARPINTERÍA

RIESGOS

Riesgos aplicables a todos los subapartados siguientes que aparecen englobados dentro de carpintería.

- Caídas a distinto nivel de personas u objetos: Desde andamios, por huecos de forjado o fachada.....
- Caídas al mismo nivel de personas.

- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Desplomes de elementos
- Vuelco del material de acopio.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.
- Contactos eléctricos.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

Medidas preventivas y protecciones aplicables a todos los subapartados siguientes que aparecen englobados dentro de carpintería.

- Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios.
- Durante la ejecución de esta fase los recursos preventivos tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Los huecos de fachada y forjado se protegerán mediante barandillas de 90 cm de altura, con pasamanos, listón intermedio y rodapiés.
- Se instalarán puntos fijos donde amarrar el cinturón de seguridad.
- Las cargas se transportarán por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos.
- Estarán provistas de carcasa todas aquellas máquinas o herramientas capaces de producir cortes o golpes.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Gafas antiproyección.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo para ambientes pulvígenos.

- Equipos de filtración química frente a gases y vapores.
- Guantes de cuero para el manejo de materiales.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Fajas antilumbago.
- Cinturón de seguridad y dispositivos anticaída en lugares de trabajo con peligro de caída de altura.
- Cinturón portaherramientas.
- Tapones o protectores auditivos.

5.10.1 METÁLICA

RIESGOS

- Inhalación de humos y vapores metálicos.
- Proyección de partículas.
- Quemaduras.
- Radiaciones del arco voltaico.
- Contactos eléctricos con herramientas eléctricas o durante las operaciones de soldadura.
- Incendios y explosiones.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- La carpintería metálica se izará en paquetes perfectamente flejados y sujetos, mediante eslingas.
- Los elementos longitudinales se transportarán al hombro, con el extremo delantero a una altura superior al casco de quien lo transporta, para evitar golpes a otras personas.
- Los elementos metálicos inseguros permanecerán apuntalados hasta conseguir una perfecta consolidación del recibido.
- En los trabajos de soldadura se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Gafas protectoras ante la radiación.
- Guantes dieléctricos.
- Pantalla soldador.
- Mandil de cuero.
- Polainas y manguitos de soldador.

- Yelmo de soldador de manos libres.
- Mascarillas de protección frente a humos y vapores metálicos.

5.10.2 5MONTAJE DEL VIDRIO

RIESGOS

- Cortes durante el transporte y colocación del vidrio.
- Proyección de pequeñas partículas de vidrio u otros cuerpos extraños en los ojos.
- Ambientes tóxicos e irritantes.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- El vidrio se acopiará en las plantas sobre durmientes de madera y en posición vertical ligeramente inclinado. Se colocará de manera inmediata para evitar posibles accidentes.
- Se utilizará pintura de cal para marcar los vidrios instalados y demostrar su existencia.
- Los vidrios se transportarán en posición vertical. Si se trata de grandes dimensiones, se utilizarán ventosas y será precisa la ayuda de otro operario.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de aquellos tajos donde se esté instalando vidrio.
- Prohibido trabajar con el vidrio a temperaturas inferiores a 0° C y vientos superiores a 60 Km/h.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Calzado con puntera reforzada.
- Gafas antiproyección.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo adecuada.

5.10.3 ALUMINIO

RIESGOS

- Cortes durante el transporte y colocación
- Proyección de pequeñas partículas.

- Inhalación de humos y vapores metálicos.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- La carpintería de aluminio se izará en paquetes perfectamente flejados y sujetos, mediante eslingas.

5.10.4 ACERO

RIESGOS

- Incendios
- Explosiones
- Exposición a radiaciones
- Quemaduras
- Inhalación de humos y vapores metálicos
- Radiaciones del arco voltaico.
- Contactos eléctricos con herramientas eléctricas o durante las operaciones de soldadura.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- En los trabajos de soldadura se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- La carpintería metálica se izará en paquetes perfectamente flejados y sujetos, mediante eslingas.
- Los elementos longitudinales se transportarán al hombro, con el extremo delantero a una altura superior al casco de quien lo transporta, para evitar golpes a otras personas.
- Los elementos metálicos inseguros permanecerán apuntalados hasta conseguir una perfecta consolidación del recibido.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Pantalla protección para soldadura
- Mascarillas contra gases y vapores
- Manguitos de cuero
- Mandil de protección

5.10.5 PVC

RIESGOS

- Los indicados para el apartado superior: carpinterías.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los adhesivos y disolventes se almacenarán en lugares con ventilación directa y constante.
- El material inflamable y tóxico se almacenará en lugares señalados en los planos

5.11 INSTALACIONES

RIESGOS

Riesgos aplicables a todos los subapartados siguientes que aparecen englobados dentro de instalaciones.

- Caídas al mismo nivel de personas u objetos.
- Caídas a distinto nivel de personas u objetos.
- Cortes, golpes y pinchazos con herramientas o materiales.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Contactos eléctricos.
- Incendios y explosiones.
- Inundaciones o filtraciones de agua.
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura.
- En trabajos de soldadura, quemaduras y lesiones oculares por proyecciones de metal, quemaduras con la llama del soplete.
- Cefaleas y conjuntivitis agudas a causa de las radiaciones de la soldadura.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

Medidas preventivas y protecciones aplicables a todos los subapartados siguientes que aparecen englobados dentro de instalaciones.

- En los trabajos de soldadura se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios.
- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- El material de la instalación se acopiará en los lugares señalados en los planos.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Fajas antilumbago.
- Cinturón de seguridad anticaída.
- Casco de seguridad homologado.

5.11.1 ELECTRICIDAD

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- La instalación eléctrica será realizada por técnicos especialistas, haciendo uso del REBT.
- Cortar el suministro de energía por el interruptor principal, que se colocará en un lugar visible y conocido por los operarios, ante cualquier operación que se realice en la red.
- La conexión del cuadro general con la línea suministradora será el último cableado de la instalación.
- Inspeccionar las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos, antes de la entrada en carga de la instalación.
- Se utilizarán clavijas macho-hembra para el conexionado de los cables al cuadro de suministro.
- Se colocarán planos de distribución sobre los cuadros eléctricos.
- Las plataformas y herramientas estarán protegidas con material aislante.
- Protección adecuada de los huecos, antes de la instalación de andamios de borriquetas o escaleras de mano, para la realización del cableado y conexión de la instalación eléctrica.

- Iluminación mínima de 200 lux en la zona de trabajo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Guantes aislantes.
- Comprobadores de temperatura.

6 MEDIOS AUXILIARES

6.1 ANDAMIOS

RIESGOS

Riesgos aplicables a todos los subapartados siguientes que aparecen englobados dentro de andamios.

- Caída de personas u objetos al mismo nivel.
- Caída de personas u objetos a distinto nivel.
- Caídas o atrapamientos por desplome o derrumbamiento del andamio.
- Golpes, cortes o choques con herramientas u objetos.
- Atrapamiento de pies y dedos.
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

Medidas preventivas y protecciones aplicables a todos los subapartados siguientes que aparecen englobados dentro de andamios.

- Durante el montaje, desmontaje y uso de este medio auxiliar los recursos preventivos tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Todo andamio deberá cumplir las condiciones generales respecto a materiales, estabilidad, resistencia, seguridad en el trabajo y seguridad general, y las particulares referentes a la clase a la que el andamio corresponda, especificadas en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por lo que respecta a su utilización y a lo expuesto en el Convenio General del Sector de la Construcción.
- Los andamios se montarán y desmontarán, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los andamios y sus alrededores deberán permanecer ordenados, libres de obstáculos y limpios de residuos.
- Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse, de manera que se evite el desplome o el desplazamiento.
- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos y se ajusten al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

- Los apoyos del andamio dispondrán de medidas contra el deslizamiento, y la superficie portante tendrá capacidad para garantizar la estabilidad del andamio.
- Las dimensiones, forma y disposición de las plataformas de un andamio serán apropiadas al trabajo, cargas y permitirá la circulación con seguridad.
- Los elementos que formen las plataformas no se desplazarán. No existirán vacíos en las plataformas ni entre estas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
- Cuando un andamio no esté listo para su utilización, contará con señales de advertencia de peligro (Real Decreto 485/1997) y se delimitará mediante elementos que impidan el acceso.
- El andamio contará con una nota de cálculo de resistencia y estabilidad y un plan de montaje, de utilización y de desmontaje del andamio, en los casos en que se establece en el R.D. 2177/2004. Los andamios tubulares que no hayan obtenido una certificación del producto por una entidad reconocida de normalización, sólo podrán utilizarse para aquellos supuestos en los que el Real Decreto 2177/2004, en su Anexo II apartado 4.3, no exige plan de montaje, esto es para alturas no superiores a 6 metros y que además no superen los 8 metros de distancia entre apoyos, y siempre que no estén situados sobre azoteas, cúpulas, tejados o balconadas a más de 24 metros desde el nivel del suelo.
- No será obligatorio el plan cuando los andamios dispongan del marcado "CE", se seguirán las instrucciones del fabricante
- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona cualificada según el R.D. 2177/2004.
- Los andamios deberán ser inspeccionados por persona cualificada, antes de su puesta en servicio, periódicamente y tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o circunstancias que hubiera podido afectar su resistencia o estabilidad.
- Cuando el acceso al andamio o la ejecución de una tarea particular exija la retirada temporal de un dispositivo de protección colectiva contra caídas, deberán preverse medidas compensatorias y eficaces de seguridad, que contarán con la aprobación previa del coordinador de seguridad.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Guantes dieléctricos.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- Cinturón portaherramientas.

- Cinturón de seguridad, tipo arnés, con dispositivo anticaída.
- Faja de protección dorsolumbar.
- Ropa de trabajo adecuada.

6.1.1 ANDAMIO DE BORRIQUETAS

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Los andamios se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Aquellos andamios de borriquetas superior a dos metros de altura, estarán provistos de barandilla resistentes de 90 cm, pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Andamios de tres a seis metros de altura, se arriostrarán mediante “Cruces de San Andrés”.
- Tres metros, es la máxima altura para andamios de borriquetas.
- Las borriquetas metálicas dispondrán de una cadenilla limitadora de la apertura máxima.
- Las borriquetas de madera deberán estar en perfectas condiciones, sin deformaciones ni roturas...
- Se utilizará un mínimo de 2 borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido el uso de bidones, bovedillas, pilas de materiales...como sustitución a ellos.
- La separación entre borriquetas dependerá de las cargas y el espesor de los tablones. Cuando sea superior a 3,5 m, se colocará otro caballete intermedio.
- Prohibida la colocación de las borriquetas sobre cables eléctricos, aprisionándolos, de tal manera que aumente el riesgo de contactos eléctricos.
- Las plataformas de trabajo tendrán una anchura mínima de 60 u 80 cm y espesor o estructura suficiente en función de los trabajadores y elementos que vayan a sustentar, según el cálculo de resistencia y estabilidad realizado.
- Las tablas que conformen la plataforma, no tendrán nudos, ni deformaciones y estarán sin pintar.
- Las plataformas, estarán ancladas a las borriquetas.
- Cuando se realicen trabajos en bordes de forjados, balcones, se anclarán los andamios al suelo y techo, se colocarán barandillas (de 90 cm, pasamanos, listón intermedio y rodapié), puntos fuertes donde amarrar el cinturón de seguridad y redes verticales de seguridad ante la caída de personas u objetos a la vía pública.
- Prohibido instalar un andamio encima de otro.

6.1.2 ANDAMIO TUBULAR MÓVIL

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Las ruedas de las torres de trabajo móviles deberán disponer de un dispositivo de bloqueo de la rotación y de la traslación. Asimismo, deberá verificarse el correcto funcionamiento de los frenos.
- Está prohibido desplazarlas con personal o materiales y herramientas sobre las mismas.
- Para garantizar la estabilidad de las torres su altura no podrá exceder de 4 metros por cada metro del lado menor. En su caso, y no obstante lo anterior, deberán seguirse las instrucciones del fabricante (utilizar estabilizadores, aumentar el lado menor, etc.).
- No está autorizado instalar poleas u otros dispositivos de elevación sobre estos tipos de andamio, a menos que los mismos hayan sido proyectados expresamente por el fabricante para dicha finalidad.

6.2 PLATAFORMA ELEVADORA MÓVIL

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Derrumbamiento

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Durante el montaje, desmontaje y uso de este medio auxiliar los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La plataforma a utilizar tendrá el marcado CE en lugar visible o, para máquinas anteriores al 1/1/1995 cumplirán con los requisitos exigidos por R.D. 1215/97. En cualquier caso estarán en perfecto estado de funcionamiento con las pertinentes revisiones e inspecciones de mantenimiento superadas.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- La utilización de la plataforma será llevada a cabo por personal especializado debidamente formado que contemplará en todo momento las indicaciones del manual de instrucciones del fabricante.
- Antes de empezar los trabajos se comprobarán la nivelación, el arriostamiento, los niveles, partes móviles, ruedas, neumáticos, controles y mandos.

- No se permite material o herramientas sueltas en el interior de la plataforma en prevención de caídas al mismo nivel o caída de materiales.
- Se verificarán los caminos de circulación, pendientes, obstáculos, socavones y otros impedimentos, antes de poner en marcha la plataforma.
- Se mantendrán limpios los caminos de circulación de la plataforma, no permitiendo el acceso de personal.
- Durante la utilización de la plataforma se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m. en torno a la misma en prevención de atropellos y atrapamientos.
- La plataforma elevadora estará provista de señal acústica de movimiento y marcha atrás.
- Señalizar la zona de trabajo. En caso de paso de vehículos utilizar señalización según normas de tráfico.
- Antes de empezar los trabajos se nivelará la máquina. Es obligatorio el uso de los estabilizadores. Si el terreno no está compactado se montarán tablonos de reparto bajo los estabilizadores.
- La plataforma se situará lo más cerca posible del lugar de trabajo.
- No tratar de alargar el alcance de la maquina con medios auxiliares, como escaleras, andamios, etc.
- No subir y bajar de la plataforma durante la traslación y no trepar por los dispositivos de elevación. Se seguirán las instrucciones del fabricante para subir y bajar.
- En ningún caso se sobrecargará la plataforma. Del mismo modo, se vigilará por que la distribución y disposición de las cargas sea uniforme y equilibrada y no dificulten la labor y movimientos de los operarios.
- Se paralizarán los trabajos en presencia de vientos y lluvia que pudieran afectar la estabilidad de la máquina.
- Al finalizar los trabajos, aparcar la máquina en lugar adecuado y colocar los calzos en las ruedas para inmovilizarla.
- Prohibido trabajar a distancias inferiores a 5 m. de líneas eléctricas aéreas suspendidas.
- No utilizar la plataforma como grúa de cargas suspendidas a menos que lo indique el fabricante.
- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo adecuada

6.3 ESCALERAS DE MANO

RIESGOS

Riesgos aplicables a todos los subapartados siguientes que aparecen englobados dentro de escaleras.

- Caída de personas u objetos a distinto nivel.
- Choques y golpes contra la escalera.
- Atrapamiento de pies y dedos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos, en caso de las metálicas.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

Medidas preventivas y protecciones aplicables a todos los subapartados siguientes que aparecen englobados dentro de escaleras.

- Durante el uso de este medio auxiliar los recursos preventivos tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Las escaleras dispondrán de zapatas antideslizante, o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros, que impidan su desplazamiento.
- Las escaleras se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otras personas u objetos. Si la longitud es excesiva, será transportada por 2 operarios.
- Las escaleras se apoyarán sobre superficies horizontales, con dimensiones adecuadas, estables, resistentes e inmóviles, quedando prohibido el uso de ladrillos, bovedillas o similares con este fin. Los travesaños quedarán en posición horizontal.
- La inclinación de la escalera será inferior al 75° con el plano horizontal. La distancia del apoyo inferior al paramento vertical será $l/4$, siendo l la distancia entre apoyos.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1 m del apoyo superior, medido en el plano vertical.
- El operario se colocará en posición frontal, es decir, mirando hacia los peldaños, para realizar el ascenso y descenso por la escalera, agarrándose con las 2 manos en los peldaños, y no en los largueros.
- Los operarios utilizarán las escaleras, de uno en uno, evitando el ascenso o descenso de la escalera por 2 o más personas a la vez.
- Los trabajos que requieran el uso de las 2 manos o transmitan vibraciones, no podrán ser realizados desde la escalera.
- Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad con dispositivo anticaída para trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m.
- No colocar escaleras aprisionando cables o apoyados sobre cuadros eléctricos.
- Las puertas estarán abiertas cuando se coloquen escaleras cerca de estas o en pasillos.
- Las escaleras suspendidas, se fijarán de manera que no puedan desplazarse y se eviten movimientos de balanceo.

- Escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles se utilizarán de forma que la inmovilización recíproca de los elementos esté asegurada
- Los trabajos que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos, solo se podrán realizar desde una escalera, si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas.
- Prohibido el uso de escaleras de construcción improvisada o cuya resistencia no ofrezca garantías. No se emplearán escaleras de madera pintadas.
- Se revisará el estado de conservación y formas de uso de las escaleras periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad
- Casco de seguridad dieléctrico.
- Calzado antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, independiente a la escalera.
- Cinturón portaherramientas.
- Guantes aislantes ante contactos eléctricos.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- Ropa de trabajo adecuada.

6.3.1 ESCALERAS METÁLICAS

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Los largueros de la escalera serán de una sola pieza, sin deformaciones, golpes o abolladuras. Se utilizarán elementos prefabricados para realizar los empalmes de escaleras, evitando las uniones soldadas entre elementos.
- Los peldaños tendrán el mismo espacio entre ellos, evitando elementos flojos, rotos o peldaños sustituidos por barras o cuerdas.
- Prohibido el uso de escaleras metálicas para realizar trabajos de instalación eléctrica o en zonas próximas a instalaciones eléctricas.

6.3.2 ESCALERAS DE MADERA

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Los largueros de la escalera serán de una sola pieza, sin nudos ni deterioros.
- Los peldaños tendrán el mismo espacio entre ellos y estarán ensamblados, evitando elementos flojos, rotos, clavos salientes o peldaños sustituidos por barras o cuerdas.
- Se utilizarán escaleras de madera para realizar trabajos de instalación eléctrica o en zonas próximas a ella, preferentemente en el interior del edificio.

6.4 PUNTALES

RIESGOS

- Caída de puntales u otros elementos sobre personas durante el transporte, por instalación inadecuada de los puntales, rotura del puntal...
- Golpes, cortes o choques con herramientas u objetos.
- Atrapamiento de pies y dedos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Se prohíbe la retirada de puntales o corrección de la disposición de los mismos, una vez han entrado en carga, sin que haya transcurrido el periodo suficiente para el desapuntalamiento.
- El acopio de puntales se realizará en una superficie sensiblemente horizontal, sobre durmientes de madera nivelados, por capas horizontales que se dispondrán perpendiculares a la capa inferior sobre la que se asientan. En caso de acopios con alturas que comprometan la estabilidad de los mismos, se dispondrán pies derechos que limiten el desmoronamiento del acopio.
- Los puntales se encontrarán acopiados siempre que no estén siendo utilizados en labores concretas, evitando que queden dispersos por la obra especialmente en posición vertical apoyados en paramentos o similar.
- El transporte de los puntales se realizará por medios mecánicos, en paquetes flejados, asegurando que no se producirá el deslizamiento de ningún elemento durante el transporte.
- Se prohíbe el transporte de más de dos puntales a hombro de ningún operario
- Los puntales telescópicos, se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda en el momento en que sean colocados.
- Los puntales apoyarán toda la cabeza de los mismos a la cara del tablón. En caso de puntales que se han de disponer inclinados respecto a la carga, se acuñarán perfectamente, de manera que la cabeza apoye totalmente.
- Los puntales tendrán la dimensión suficiente para cubrir el trabajo a realizar, quedando totalmente prohibido el apoyo de estos sobre cualquier material o elemento de obra para alcanzar la altura necesaria.

- Se prohíben las sobrecargas puntuales de los puntales.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad de polietileno.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- Faja de protección dorsolumbar.
- Ropa de trabajo adecuada.

7 MAQUINARIA

En este punto se detalla memoria descriptiva de la maquinaria prevista durante la ejecución de la obra, señalando para cada una de ellas los riesgos no eliminables totalmente y las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Con carácter general se aplican los siguientes preceptos:

- Dispondrán de «marcado CE» y manual de instrucciones. Aquella maquinaria que por su fecha de comercialización o de puesta en servicio por primera vez no les sea de aplicación el marcado CE, deberán someterse a la puesta en conformidad de acuerdo con lo establecido en el R.D. 1215/1997.
- La maquinaria puesta en servicio al amparo de lo dispuesto en el R.D.1644/2008 que establece las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas cumplirá con los requisitos de seguridad establecidos en su anexo I.

7.1 MOVIMIENTO DE TIERRA Y DEMOLICIÓN

RIESGOS

Riesgos aplicables a todos los subapartados siguientes que aparecen englobados dentro de movimiento de tierras y demolición.

- Caída de personas a distinto nivel al ascender o descender de la máquina.
- Vuelcos, deslizamientos... de la maquinaria.
- Atrapamientos de personas por desplome de taludes o vuelco de maquinaria por pendiente excesiva.
- Choques contra objetos u otras máquinas.
- Atropellos de personas con la maquinaria.
- Proyección de tierra y piedras.
- Polvo, ruido y vibraciones.
- Contactos con infraestructura urbana: red de saneamiento, suministro de agua, conductos de gas o electricidad.
- Quemaduras.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

Medidas preventivas y protecciones aplicables a todos los subapartados siguientes que aparecen englobados dentro de movimiento de tierras y demolición.

- Durante la utilización de maquinaria de empuje y carga, los recursos preventivos tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- El personal que utilice la maquinaria dispondrá de la formación adecuada.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.
- Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de la maquinaria que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.
- El ascenso y descenso del operador a la máquina se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.
- La cabina deberá permanecer limpia de trapos sucios y combustible.
- Los terrenos secos serán regados para disminuir la concentración de polvo originado por la maquinaria.
- Se colocarán "topes de final de recorrido" a 2 m. de los bordes de excavación, para evitar una aproximación excesiva a los mismos.
- No se acopiarán pilas de tierra a distancias inferiores a 2 m. del borde de la excavación.
- Se colocarán tacos de inmovilización en las ruedas, antes de soltar los frenos cuando la máquina se encuentre en posición de parada.
- Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- Se impedirá la entrada de gases en la cabina del conductor, mediante la inspección periódica de los puntos de escape del motor.
- Se mantendrá una distancia superior a 3 m. de líneas eléctricas inferiores a 66.000 V. y a 5 m. de líneas superiores a 66.000 V.
- Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado.
- El cambio de aceite se realizará en frío.
- En maquinaria de neumáticos, la presión de estos será la indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.
- No se abrirá la tapa del radiador cuando se produzca un calentamiento excesivo del motor, ya que los vapores provocarían quemaduras graves.
- Apagar el motor y sacar la llave para realizar operaciones en el sistema eléctrico.
- Se utilizarán guantes de goma o PVC para la manipulación del electrolito de la batería.
- Se utilizarán guantes y gafas antiproyección para la manipulación del líquido anticorrosión.

- Se comprobará el funcionamiento de los frenos si se ha trabajado en terrenos inundados.
- Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.
- No se trabajará con vientos fuertes o condiciones climatológicas adversas.
- Dispondrán de cabinas de seguridad antivuelco (ROPS) y antiimpacto (FOPS).
- Antes de empezar a trabajar: Ajustar el asiento, comprobación del funcionamiento de los mandos y puesta en marcha de los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado revisado al día.
- Tendrán luces, bocina de retroceso y de limitador de velocidad.
- No se trabajará sobre terrenos con inclinación superior al 50 %.
- El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas de cuerpo entero para un período de referencia de ocho horas para operadores de maquinaria pesada no superará $0,5 \text{ m/s}^2$, siendo el valor límite de $1,15 \text{ m/s}^2$.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Calzado de seguridad adecuado para la conducción.
- Calzado con suela aislante.
- Guantes aislantes de vibraciones.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo.
- Cinturón de seguridad del vehículo.
- Cinturón abdominal antivibratorio.

7.1.1 BULLDOZER

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- En pendiente no se realizarán cambios de marcha.
- Se subirán las pendientes marcha atrás.
- El bulldozer será de cadenas en trabajos de ripado o desgarre, en desbroces, terrenos rocosos y derribo de árboles.

7.1.2 PALA CARGADORA

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, freno de mano y bloqueo de máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como medio de transporte de personas, como grúa o como andamio desde el que realizar trabajos en altura.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente.
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala.
- No se sobrecargará la cuchara por encima del borde de la misma.

7.1.3 RETROEXCAVADORA

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, freno de mano y bloqueo de máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como medio de transporte de personas, como grúa o como andamio desde el que realizar trabajos en altura.
- Señalizar con cal o yeso la zona de alcance máximo de la cuchara, para impedir la realización de tareas o permanencia dentro de la misma.
- Los desplazamientos de la retro se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha. Excepto el descenso de pendientes, que se realizará con la cuchara apoyada en la parte trasera de la máquina.
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas, se realizarán por la zona de mayor altura.
- Estará prohibido realizar trabajos en el interior de zanjas, cuando estas se encuentren dentro del radio de acción de la máquina.

7.2 TRANSPORTE

RIESGOS

Riesgos aplicables a todos los subapartados siguientes que aparecen englobados dentro de transporte.

- Caída de personas a distinto nivel al ascender o descender de la máquina.
- Vuelcos, deslizamientos... de la maquinaria.
- Choques contra objetos u otras máquinas.
- Atropellos de personas con la maquinaria.
- Atrapamientos.
- Proyección de tierra y piedras.
- Polvo, ruido y vibraciones.

- Contactos con infraestructura urbana: red de saneamiento, suministro de agua, conductos de gas o electricidad.
- Quemaduras.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

Medidas preventivas y protecciones aplicables a todos los subapartados siguientes que aparecen englobados dentro de transporte.

- Durante la utilización de maquinaria de transporte, los recursos preventivos tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Incluso para circulación por el interior de la obra, los conductores dispondrán del correspondiente permiso y la formación específica adecuada.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.
- Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de vehículos que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.
- El ascenso y descenso del conductor al vehículo se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.
- La cabina deberá permanecer limpia de trapos sucios y combustible.
- Los terrenos secos serán regados para disminuir la concentración de polvo originado por los vehículos
- Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado.
- El cambio de aceite se realizará en frío.
- Los neumáticos tendrán la presión indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.
- No se abrirá la tapa del radiador cuando se produzca un calentamiento excesivo del motor, ya que los vapores provocarían quemaduras graves.
- Se comprobará el funcionamiento de los frenos si se ha trabajado en terrenos inundados.
- Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.
- Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.

- El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas de cuerpo entero para un período de referencia de ocho horas para operadores de maquinaria pesada no superará $0,5 \text{ m/s}^2$, siendo el valor límite de $1,15 \text{ m/s}^2$.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad adecuado para la conducción.
- Botas impermeables.
- Botas de goma o PVC.
- Guantes aislantes de vibraciones.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Gafas de protección.
- Protectores auditivos.
- Cinturón abdominal antivibratorio.

7.2.1 CAMIÓN BASCULANTE

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Comprobar que el freno de mano está en posición de frenado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga-descarga.
- En algunos casos será preciso regar la carga para disminuir la formación de polvo.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga ante la posible presencia de líneas eléctricas aéreas.

7.2.2 CAMIÓN TRANSPORTE

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja; En caso de materiales sueltos, serán cubiertos mediante una lona y formarán una pendiente máxima del 5 %.
- Prohibido el transporte de personas fuera de la cabina.

- Se colocará el freno en posición de frenado y calzos de inmovilización debajo de las ruedas en caso de estar situado en pendientes antes de proceder a las operaciones de carga y descarga.
- Para la realización de la carga y descarga, el conductor permanecerá fuera de la cabina.
- La carga y descarga se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.
- Se utilizarán escaleras metálicas con ganchos de inmovilización y seguridad para ascender o descender a la caja. Evitando subir trepando sobre la caja o bajar saltando directamente al suelo.

7.2.3 DUMPER

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Los conductores del dumper dispondrán del permiso clase B2, para autorizar su conducción.
- La puesta en marcha se realizará sujetando firmemente la manivela, con el dedo pulgar en el mismo lado que los demás, para evitar atrapamientos.
- La carga, no tendrá un volumen excesivo que dificulte la visibilidad frontal del conductor.
- La carga no sobresaldrá de los laterales.
- Estará terminantemente prohibido el transporte de personas en el cubilote del dumper.
- No se transitará sobre taludes y superficies con pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y 30% en secos.
- El descenso sobre superficies inclinadas se realizará frontalmente, al contrario que el ascenso que se realizará marcha hacia atrás, para evitar el vuelco del vehículo, especialmente si está cargado.

7.2.4 CAMIÓN HORMIGONERA

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Las maniobras del camión hormigonera durante el vertido serán dirigidas por un señalista.
- No se transitará sobre taludes, rampas de acceso y superficies con pendientes superiores al 20%
- La hormigonera se limpiará en los lugares indicados tras la realización de los trabajos.
- Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción del camión hormigonera cuando la cuba esté girando en operaciones de amasado y vertido.
- La salida del conductor de la cabina sólo podrá realizarse cuando se proceda al vertido del hormigón de su cuba.

- Prohibido el transporte de personas fuera de la cabina del camión hormigonera.
- Se colocarán "topes de final de recorrido" a 2 m. de los bordes de excavación, para evitar una aproximación excesiva a los mismos.
- Se utilizarán las escaleras incorporadas al camión para el acceso a la tolva. Evitando subir trepando o bajar saltando directamente al suelo.

7.3 MAQUINARIA DE URBANIZACIÓN

RIESGOS

Riesgos aplicables a todos los subapartados siguientes que aparecen englobados dentro de urbanización.

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Vibraciones
- Incendios
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

Medidas preventivas y protecciones aplicables a todos los subapartados siguientes que aparecen englobados dentro de urbanización.

- Durante la utilización de maquinaria de urbanización, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.
- Tendrán luces, y bocina de retroceso
- El personal que utilice la maquinaria dispondrá de la formación adecuada.
- Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de la maquinaria que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.

- El ascenso y descenso del operador a la máquina se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.
- La cabina deberá permanecer limpia de trapos sucios y combustible.
- Se impedirá la entrada de gases en la cabina del conductor, mediante la inspección periódica de los puntos de escape del motor.
- Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado.
- El cambio de aceite se realizará en frío.
- En maquinaria de neumáticos, la presión de estos será la indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.
- No se abrirá la tapa del radiador cuando se produzca un calentamiento excesivo del motor, ya que los vapores provocarían quemaduras graves.
- Apagar el motor y sacar la llave para realizar operaciones en el sistema eléctrico.
- Se comprobará el funcionamiento de los frenos si se ha trabajado en terrenos inundados.
- Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.
- No se trabajará con vientos fuertes o condiciones climatológicas adversas.
- Dispondrán de cabinas de seguridad antivuelco (ROPS) y antiimpacto (FOPS).
- Antes de empezar a trabajar: Ajustar el asiento, comprobación del funcionamiento de los mandos y puesta en marcha de los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas de cuerpo entero para un período de referencia de ocho horas para operadores de maquinaria pesada no superará 0,5 m/s², siendo el valor límite de 1,15 m/s².
- Se colocarán tacos de inmovilización en las ruedas, antes de soltar los frenos cuando la máquina se encuentre en posición de parada.
- Se colocarán "topes de final de recorrido" a 2 m. de los bordes de excavación, para evitar una aproximación excesiva a los mismos.
- Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado revisado al día.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Guantes aislantes dieléctricos

- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Botas de goma o PVC
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema de protección solar

7.3.1 COMPACTADORA

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Queda prohibido el uso de la compactadora como medio de transporte de personas.
- Los conductores de la compactadora dispondrán del permiso de conducir y serán especialistas.
- Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de la compactadora.
- Se tendrá limpio el rodillo de la compactadora.
- Queda prohibido continuar con el trabajo de la compactadora en caso de avería.
- Evitar la utilización de la compactadora hasta que el aceite llegue a la temperatura adecuada.
- Al terminar los trabajos, limpiar el equipo completo.

7.3.2 EXTENDEDORA DE HORMIGÓN

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Las maniobras de marcha atrás serán dirigidas por un señalista o por el maquinista.
- Las maniobras de aproximación y vertido serán dirigidas por un especialista.
- Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de la extendedora.
- Los conductores de la extendedora dispondrán del permiso de conducir y serán especialistas.
- Queda prohibido el uso de la extendedora como medio de transporte de personas.
- Evitar el contacto de los productos derivados del hormigón.
- Evitar manipular la zona de descarga de la extendedora.

7.4 APARATOS DE ELEVACIÓN

7.4.1 GRÚA TORRE

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIÓN COLECTIVA

- Tanto en el montaje como desmontaje y uso de los medios de elevación, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Se indicará la carga máxima admisible capaz de soportar y se prohíbe terminantemente sobrepasarla.
- Prohibido el balanceo de las cargas y el transporte de estas por encima de personas.
- Los aparatos de elevación serán examinados y probados antes de su puesta en servicio. Ambos aspectos quedarán debidamente documentados.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.
- Prohibido el transporte de personas o la utilización como andamio para realizar trabajos en altura. No obstante, con carácter excepcional pueden utilizarse para tal fin como alternativa más segura que otros medios de acceso (tal como una escalera, montajes improvisados), si se realiza según lo especificado en la guía técnica del R.D. 1215/1997 publicada por el INSHT, se les dota de un habitáculo o de una plataforma de trabajo adecuadamente diseñados, se toman las medidas pertinentes para garantizar la seguridad de los trabajadores, se dispone de una vigilancia adecuada y se cuenta con la aprobación previa por escrito del coordinador de seguridad y salud.
- Todos los equipos de elevación cuidarán un mantenimiento según sus instrucciones de uso realizadas por profesionales especializados. Además de esto, semanalmente serán revisadas por personal encargado de obra que comprobará su estado de conservación y funcionamiento.

- Cortar el suministro de energía a través del cuadro general y colocar la señal de "No conectar, hombres trabajando en la grúa", para realizar operaciones en el sistema eléctrico.
- El gruista estará en posesión de un carnet en vigor de operador de grúas torre expedido por órgano competente de la comunidad autónoma según el RD 836/2003.
- La grúa se ubicará en el lugar indicado en los planos, sobre superficies firmes, estables y cimentado en hormigón, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Cerciorarse de la inexistencia de obstáculos como edificios, otra grúa, líneas eléctricas o similares dentro del radio de acción de la grúa.
- Si se ubica una grúa dentro del radio de actuación de otra existente, se atenderán los criterios y distancias para evitar colisiones establecidos en la norma UNE 58101-2.
- Se mantendrán las distancias mínimas a líneas eléctricas aéreas según lo establecido en la guía para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico.
- Las conducciones de alimentación eléctrica de la grúa se realizarán por vía aérea mediante postes con alturas superiores a 4 m., o enterrados a una profundidad mínima de 40 cm., donde el recorrido quedará señalizado.
- Se colocará un letrero señalando la carga máxima admisible capaz de soportar la grúa.
- Los lastres y contrapesos estarán formados por bloques de dimensiones y densidad indicadas por el fabricante.
- Se arriostará la grúa cuando supere la altura autoestable o se produzcan vientos superiores a 150 Km/h, mediante cables formando un ángulo entre 30° - 60° sobre el marco de arriostamiento.
- Los cables se encontrarán perfectamente tensados y en posición vertical, prohibiéndose el uso de eslingas rotas o deterioradas. Serán sustituidos con el 10 % de los hilos rotos.
- La grúa está dotada de dispositivos limitadores de momento, de carga máxima, de recorrido de altura del gancho, de traslación del carro y del número de giros de la torre.
- El acceso a la botonera, cuadro eléctrico o estructura de la grúa estará restringido solo a personas autorizadas.
- Los gruistas se ubicarán en lugares seguros donde tengan una visibilidad continua de la carga. Cuando la carga no se encuentre dentro del campo de visión del gruista se pedirá ayuda a un señalista.
- Prohibido trabajar encaramados sobre la estructura de la grúa.
- No se realizarán 2 maniobras simultáneamente, es decir, izar la carga y girar la pluma al unísono, por ejemplo.
- Finalizada la jornada de trabajo, se izará el gancho sin cargas a la altura máxima y se dejará lo más próximo posible a la torre. Se dejará la grúa en posición de veleta y se desconectará la energía eléctrica.
- Prohibido trabajar con vientos superiores a 60 Km/h o tormenta eléctrica.
- La pluma y contrapluma estarán dotados de un cable fiador para amarrar el cinturón de seguridad de los operarios encargados del mantenimiento.

- La torre estará dotada con una escalera metálica sujeta a la estructura de la torre y protegida con anillos de seguridad, para acceder a la parte superior de la grúa. Además, dispondrá de un cable fiador donde amarrar el cinturón de seguridad de los operarios.
- El gancho, estará dotados de pestillo de seguridad. Su rotura precisa una reparación inmediata.
- Se colocarán plataformas en la corona de la grúa protegidas mediante barandillas de 1,1 m. de altura, pasamanos, 2 listones intermedios y rodapié, para acceder a los contrapesos.
- Ningún gruista trabajará en las proximidades de bordes de forjados o excavación. Si ello no fuese posible, el gruista dispondría de cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo independiente a la grúa.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada

7.4.2 CAMIÓN GRÚA

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel al ascender o descender de la máquina.
- Vuelcos, deslizamientos... de la maquinaria.
- Choques contra objetos u otras máquinas.
- Atropellos de personas con la maquinaria.
- Atrapamientos.
- Polvo y ruido.
- Contactos con redes eléctricas.
- Caída de la carga durante su transporte.
- Caída de la grúa como consecuencia de fuertes vientos, sobrecargas, colisión con grúas próximas, falta de nivelación de la superficie de apoyo...
- Golpes a personas u objetos durante el transporte de la carga.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Durante la utilización del camión grúa, los recursos preventivos tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- El camión grúa será operado por personas con la formación suficiente y autorizadas y estará en posesión de un carnet de grúa móvil autopropulsada expedido por órgano competente de la comunidad autónoma según el RD 837/2003.

- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.
- Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de vehículos que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.
- El ascenso y descenso del conductor al vehículo se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.
- Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.
 - Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.
- Los neumáticos tendrán la presión indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- Comprobar que el freno de mano está en posición de frenado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.
- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se colocará el freno en posición de frenado y calzos de inmovilización debajo de las ruedas en caso de estar situado en pendientes antes de proceder a las operaciones de elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.
- Cerciorarse de la inexistencia de obstáculos como edificios, otra grúa, líneas eléctricas o similares dentro del radio de acción de la grúa.
- Se mantendrá una distancia mínima de 5 m. a líneas eléctricas aéreas.
- Los cables se encontrarán perfectamente tensados y en posición vertical, prohibiéndose el uso de eslingas rotas o deterioradas.
- El gancho, estará dotados de pestillo de seguridad. Su rotura precisa una reparación inmediata.

- Los gruístas se ubicarán en lugares seguros donde tengan una visibilidad continua de la carga. Cuando la carga no se encuentre dentro del campo de visión del gruísta pedirá ayuda a un señalista.
- Prohibido el transporte de personas o la utilización como andamio para realizar trabajos en altura. No obstante, con carácter excepcional pueden utilizarse para tal fin como alternativa más segura que otros medios de acceso (tal como una escalera, montajes improvisados), si se realiza según lo especificado en la guía técnica del R.D. 1215/1997 publicada por el INSHT, se les dota de un habitáculo o de una plataforma de trabajo adecuadamente diseñados, se toman las medidas pertinentes para garantizar la seguridad de los trabajadores, se dispone de una vigilancia adecuada y se cuenta con la aprobación previa por escrito del coordinador de seguridad y salud.
- Prohibido el balanceo de las cargas y el transporte de estas por encima de personas.
- Prohibido izar o arrastrar cargas adheridas al suelo o paramentos.
- Prohibido trabajar con vientos superiores a 60 Km/h o tormenta eléctrica.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad adecuado para la conducción.
- Botas impermeables.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Protectores auditivos.

7.5 PISÓN COMPACTADOR MANUAL

RIESGOS

- Caída de personas al mismo nivel
- Golpes o cortes por objetos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Vibraciones
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- El personal que utilice la compactadora manual estará aleccionado en su manejo y conocerá todas las medidas preventivas y EPIs necesarias.
- Según el manual de uso y mantenimiento del equipo se realizarán las revisiones periódicas correspondientes. Además de esto, antes de cada uso se comprobará que el equipo no ha sufrido daños aparentes y se encuentra en buen estado sin pérdidas de aceite, con el depósito de lubricante en cantidad óptima.
- El equipo requiere el manejo permanente de su operador quedando expresamente prohibido abandonar el equipo en funcionamiento.
- Realizar comprobación de la superficie a compactar y su entorno garantizando que las vibraciones no provocarán la caída de objetos, el desplome de estructuras o el deterioro de instalaciones enterradas.
- En el caso de empleo en lugares cerrados, quedará garantizada la correcta ventilación del mismo en caso de empleo de pisonos de combustión.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada

7.6 HORMIGONERA

RIESGOS

- Golpes y choques.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Ruido y polvo.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica.

- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- La hormigonera estará sometida a zonas húmedas y embarradas, por lo que tendrá un grado de protección IP-55
- La hormigonera se desplazará amarrada de 4 puntos seguros a un gancho indeformable y seguro de la grúa.
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo.
- El uso estará restringido solo a personas autorizadas.
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra asociados a un disyuntor diferencial.
- Se colocará un interruptor diferencial de 300 mA. al principio de la instalación.
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra.
- Cortar el suministro de energía eléctrica para la limpieza diaria de la hormigonera.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad de polietileno.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de goma o PVC.
- Guantes de goma o PVC.
- Gafas de protección del polvo.
- Faja de protección dorsolumbar.
- Mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Tapones.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo ajustada e impermeabilizante.

7.7 VIBRADOR

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel durante las operaciones de vibrado o circulación.
- Caída de objetos a distinto nivel.
- Proyección de partículas en ojos o cara del operario.

- Ruido y vibraciones.
- Golpes, cortes o choques.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- En los casos en se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.
- Durante el uso del vibrador, los recursos preventivos tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras. En ningún momento el operario permanecerá sobre el encofrado.
- La alimentación eléctrica de la herramienta permanecerá siempre aislada.
- Prohibido el abandono del vibrador en funcionamiento o desplazarlo tirando de los cables.
- El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas al sistema manobrazo para un período de referencia de ocho horas para operadores de vibradores no superará $2,5 \text{ m/s}^2$, siendo el valor límite de 5 m/s^2 .

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad de polietileno.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de goma o PVC.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- Guantes de goma o PVC.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo adecuada.

7.8 SIERRA CIRCULAR DE MESA

RIESGOS

- Atrapamientos.

- Cortes y amputaciones.
- Proyección de partículas y objetos.
- Contactos eléctricos.
- Polvo.
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo.
- Durante el uso de la sierra circular de mesa, los recursos preventivos tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La sierra circular de mesa se ubicará en un lugar apropiado, sobre superficies firmes, secas y a una distancia mínima de 3 m. a bordes de forjado.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Por la parte inferior de la mesa la sierra estará totalmente protegida de manera que no se pueda acceder al disco.
- Por la parte superior se instalará una protección que impida acceder a la sierra excepto por donde se introduce la madera, el resto será una carcasa metálica que protegerá del acceso al disco y de la proyección de partículas.
- Es necesario utilizar empujador para guiar la madera, de manera que la mano no pueda pasar cerca de la sierra en ningún momento.
- La máquina contará con un cuchillo divisor en la parte trasera del disco y lo más próxima a ella para evitar que la pieza salga despedida.
- El disco de sierra ha de estar en perfectas condiciones de afilado y de planeidad.
- La sierra contará con un dispositivo que en el caso de faltar el fluido eléctrico mientras se utiliza, la sierra no entre en funcionamiento al retornar la corriente.
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado para lo que se comprobará periódicamente el cableado, las clavijas, la toma de tierra...
- El personal que utilice la sierra estará aleccionado en su manejo y conocerá todas las medidas preventivas y EPIs necesarias.
- Las piezas aserradas no tendrán clavos no otros elementos metálicos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Gafas antiimpactos.
- Protectores auditivos.
- Empujadores.
- Guantes de cuero.

- Ropa de trabajo ajustada.
- Mascarilla de filtro mecánico recambiable.

7.9 SOLDADURA

RIESGOS

Riesgos aplicables a todos los subapartados siguientes que aparecen englobados dentro de soldadura.

- Cefaleas y conjuntivitis agudas a causa de las radiaciones de la soldadura.
- Quemaduras.
- Incendios y explosiones.
- Proyección de partículas.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases.
- Contactos eléctricos.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

Medidas preventivas aplicables a todos los subapartados siguientes que aparecen englobados dentro de soldadura.

- No podrá haber materiales inflamables o explosivos a menos de 10 metros de la soldadura
- Durante el uso de los equipos de soldadura, los recursos preventivos tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones han de disponer de protección visual adecuada no mirando en ningún caso con los ojos al descubierto.
- Previo al soldeo se eliminarán las pinturas u otros recubrimientos de que disponga el soporte.
- Es especialmente importante el empleo de protecciones individuales por lo que los operarios dispondrán de la formación adecuada para el empleo de estos.
- En locales cerrados en que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores y preferiblemente se colocarán sistemas de aspiración localizada.
- En trabajos en altura, no podrán encontrarse personas debajo de los trabajos de soldadura.
- Siempre habrá un extintor de polvo químico accesible durante los trabajos de soldadura.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Pantalla de mano o de cabeza protectoras y filtrantes.
- Gafas protectoras filtrantes.
- Guantes y manguitos de cuero curtido al cromo.
- Mandil y polainas de cuero curtido al cromo.
- Botas de seguridad.
- Equipos de filtración química frente a gases y vapores.

7.9.1 SOLDADURA CON SOPLETE Y OXICORTE

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Se colocarán pantallas para evitar que caigan partículas de metal incandescente sobre los operarios o las mangueras de gas.
- No se soldarán superficies manchadas de grasas o aceites.
- No se fumará en las inmediaciones de los trabajos de soldadura.
- Las botellas quedarán en posición vertical o en cualquier caso con la válvula más elevada que el resto.
- Una vez finalizados los trabajos se colocará el capuchón de la botella.
- Las botellas se mantendrán alejadas del calor y del soleamiento directo.
- Las botellas se transportarán en jaulas en posición vertical.
- Todas las botellas estarán correctamente etiquetadas y cumplirán con los requisitos impuestos por el Reglamento de Aparatos a presión.
- Siempre se abrirá primero la llave del oxígeno y luego la de acetileno y durante el cierre se seguirá el proceso inverso.
- El soplete se refrigerará sumergiéndolo en agua y durante las paradas dispondrá de su propio soporte.
- El mechero que genere la chispa ha de disponer de mango que permita mantener la mano alejada de la llama al encender.
- Las mangueras se revisarán periódicamente comprobándolas con agua jabonosa y se protegerán durante la soldadura.

7.9.2 SOLDADURA CON ARCO ELÉCTRICO

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Es necesario revisar las protecciones de los equipos eléctricos periódicamente y comprobar que carcasas, tomas de tierra, diferenciales y conexiones están en

- perfecto estado. Especialmente se revisarán los bornes de entrada y salida del grupo para comprobar que no tienen partes activas al descubierto.
- Resulta importante proteger los cables eléctricos, comprobando que no están deteriorados periódicamente y alejándolos de la proyección de partículas incandescentes.
- En lugares muy conductores es necesario disponer de limitador de vacío de 24 voltios como máximo en el circuito de soldadura.

- La tensión de vacío, entre el electrodo y la pieza a soldar será inferior a 90 voltios en corriente alterna y 150 en corriente continua.
- La pinza portaelectrodos debe ser adecuada para el tipo de electrodo, ha de tener mango aislante en condiciones y tener un mecanismo de agarre del electrodo seguro y cómodo de sustituir.
- El piso de trabajo ha de estar seco y si no es así se utilizarán banquetas aislantes.
- Es necesario habilitar un apoyo aislado para dejar la pinza portaelectrodos en las pausas.
- Del mismo modo se ha de utilizar ropa que proteja íntegramente la piel del soldador de estas radiaciones.
- Nunca deben sustituirse electrodos con las manos desnudas o el guante húmedo.
- No se golpeará la soldadura sin protección de ojos adecuada.

7.10 HERRAMIENTAS MANUALES LIGERAS

RIESGOS

- Caída de objetos a distinto nivel.
- Golpes, cortes y atrapamientos.
- Proyección de partículas
- Ruido y polvo.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Quemaduras.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

- La alimentación de las herramientas que no dispongan de doble aislamiento y se ubiquen en ambientes húmedos, se realizará conectándola a transformadores a 24 V.
- Las herramientas se transportarán en el interior de una batea colgada del gancho de la grúa.
- El uso de las herramientas estará restringido solo a personas autorizadas.
- Se emplearán herramientas adecuadas para cada trabajo.
- No retirar las protecciones de las partes móviles de la herramienta diseñadas por el fabricante.
- Prohibido dejarlas abandonadas por el suelo.
- Evitar el uso de cadenas, pulseras o similares para trabajar con herramientas.
- Cuando se averíe la herramienta, se colocará la señal "No conectar, máquina averiada" y será retirada por la misma persona que la instaló.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra.
- Las transmisiones se protegerán con un bastidor soporte de un cerramiento con malla metálica.
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en buenas condiciones
- Mangos sin grietas, limpios de residuos y aislantes para los trabajos eléctricos.
- Dispondrán de toma de tierra, excepto las herramientas portátiles con doble aislamiento.
- Las clavijas y los cables eléctricos estarán en perfecto estado y serán adecuados.
- La instalación dispondrá de interruptor diferencial de 0,03 A. de sensibilidad.
- Las herramientas eléctricas no se podrán usar con manos o pies mojados.
- Estarán apagadas mientras no se estén utilizando.
- En los casos en se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad de polietileno.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- Guantes dieléctricos.
- Ropa de trabajo ajustada, especialmente en puños y bastas.

- Faja de protección dorsolumbar.
- Gafas de protección del polvo.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Protectores auditivos.
- Cinturón portaherramientas.

8 MANIPULACIÓN SUSTANCIAS PELIGROSAS

RIESGOS

- Afeciones cutáneas.
- Incendios y explosiones.
- Proyección de sustancias en los ojos.
- Quemaduras.
- Intoxicación por ingesta.
- Intoxicación por inhalación de vapores.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- Las sustancias catalogadas como peligrosas, bien sean residuos o acopios de material de construcción, deberán almacenarse en un sitio especial que evite que se mezclen entre sí o con otras sustancias no peligrosas manteniendo la distancia de seguridad entre sustancias que sean sinérgicas entre sí o incompatibles. Así mismo, se dispondrán alejadas de tránsito de personas o maquinaria, convenientemente señalizadas y en zonas de acceso restringido.
- Las casetas que almacenen sustancias peligrosas dispondrán ventilación e iluminación adecuadas, estarán cubiertas, cerradas con llave y se mantendrán ordenadas. En caso de almacenar sustancias que puedan emitir vapores inflamables, dispondrán de luminaria antideflagrante.
- Las sustancias sensibles a las temperaturas, como las inflamables, se mantendrán en sitio aislado térmicamente y protegido de fuentes de calor o frío.
- Los lugares de almacenaje de sustancias líquidas peligrosas carecerán de sumideros por los que puedan evacuarse eventuales fugas o derrames.
- Las sustancias peligrosas se almacenarán en envases adecuados, siempre cerrados y bien etiquetados con referencia expresa a: identificación de producto, composición, datos responsable comercialización, pictograma que indique peligrosidad, frases R que describen los riesgos del producto, frases S que aconsejan como manipular el producto e información toxicológica. El almacenaje se realizará lo más próximo al suelo posible para evitar caídas, se mantendrán con un stock mínimo y si fuera necesario contarán con cubeta de retención.
- En los puntos de almacenaje de sustancias peligrosas se dispondrá de arena u otro absorbente para caso de derrame.
- En los puntos de almacenaje de sustancias peligrosas se dispondrá de extintor químico y de CO₂.
- Los trabajadores que manipulen sustancias peligrosas contarán con la necesaria formación e información.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Botas de goma o PVC.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas de seguridad.
- Mascarilla de filtro recambiable.

9 AUTOPROTECCIÓN Y EMERGENCIA

De acuerdo con las obligaciones establecidas en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales el contratista deberá adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente su correcto funcionamiento. El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado.

9.1 EVACUACIÓN

- En todo momento estará presente en obra un responsable de emergencias que será encargado de dar la alarma, asegurarse de la correcta evacuación de la obra para lo que tendrá conocimiento del personal presente en obra, dar aviso a los servicios de emergencia y prestar en su caso los primeros auxilios a los heridos. También asumirá la revisión periódica de las vías de evacuación asegurando que se mantengan expeditas. Dicho responsable contará con formación suficiente en primeros auxilios e instrucción en emergencias.
- Existirá en obra un punto de reunión al que acudirán todos los trabajadores en caso de emergencia. Dicho punto quedará suficientemente señalizado y será conocido por todos los trabajadores.
- En lugar destacado de la obra se dispondrá señalización en que se indiquen las medidas que han de adoptar los trabajadores en caso de emergencia
- Las vías de evacuación y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas, debidamente señalizadas y desembocarán en sitio seguro, siendo el responsable de emergencias responsable de su estado.

9.2 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- La obra dispondrá de tomas de agua con mangueras para la extinción de pequeños conatos de incendio en la obra. Tendrán fácil y rápido acceso a una de estas tomas las zonas de acopios, de almacenaje residuos, los locales de obra y en las proximidades de los trabajos con especial riesgo de incendios según lo especificado en la identificación de riesgos de este mismo documento.
- Queda expresamente prohibido la realización de hogueras en la obra cualquiera que sea su fin.
- En los puntos de trabajo con riesgo de incendios se instalarán extintores portátiles con agente extintor acorde con el tipo de fuego previsible. En la especificación de medidas preventivas de este mismo documento se señalan las circunstancias que requieren de extintor.

- En los locales o entornos de trabajo en que existan productos inflamables quedará prohibido fumar. Para evitarlo se instalarán carteles de advertencia en los accesos.
- Se dispondrán extintores de polvo químico en cada una de las casetas de obra y próximo a las zonas de acopio. También se contará con un extintor de CO2 en la proximidad del cuadro eléctrico de obra.

9.3 PRIMEROS AUXILIOS

En lugar visible de la obra se dispondrá el cartel con los teléfonos de urgencias.

El centro de salud más próximo a la obra, al que se evacuarán los heridos leves, es: Centro De Salud Narón, Rúa 25 de Xullo, s/n, 15570 Narón, A Coruña. El hospital más cercano, al que se evacuarán los heridos graves, es: Hospital Arquitecto Marcide, Av. da Residencia, S/N, 15405 Ferrol, A Coruña.

- La evacuación de heridos a los centros sanitarios se realizará exclusivamente en ambulancia y será llevado a cabo por personal especializado. Tan sólo heridos leves podrán trasladarse por otros medios siempre que así lo disponga el responsable de emergencias de la obra.
- La obra dispondrá de un botiquín portátil debidamente equipado para la realización de los primeros auxilios que contenga, como mínimo, desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.
- El material de primeros auxilios se revisará periódicamente por el responsable de emergencias y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

10 PROCEDIMIENTOS COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

Tal y como establece el Real Decreto 171/2004, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales, se requiere un sistema eficaz de coordinación empresarial en materia de prevención de riesgos laborales en los supuestos de concurrencia de actividades empresariales en un mismo centro de trabajo.

Para satisfacer las necesidades de coordinación antes expuestas se plantean las siguientes medidas:

- Los recursos preventivos de la obra asumirán la responsabilidad de garantizar el eficaz funcionamiento de la coordinación de actividades empresariales entre las distintas empresas concurrentes en la obra.
- Antes del comienzo de la actividad en obra de cualquier empresa concurrente en la misma, el contratista principal pondrá en su conocimiento lo dispuesto en la documentación preventiva de la obra y las medidas de coordinación empresarial.
- El contratista principal asumirá la responsabilidad de mantener informados a los responsables preventivos de las empresas concurrentes de la información en materia preventiva y de coordinación de actividades que sean de su incumbencia.
- Previo al comienzo de trabajos del personal de las diferentes empresas concurrentes, se habrán difundido de manera suficiente las instrucciones de carácter preventivo y de coordinación empresarial, procedimientos y protocolos de actuación a todos los trabajadores intervinientes. Esta responsabilidad recae en los responsables preventivos de las diferentes empresas y en última instancia en el contratista principal.

11 CONTROL DE ACCESOS A LA OBRA

El contratista principal pondrá en práctica un procedimiento de control de accesos tanto de vehículos como de personas a la obra de manera que quede garantizado que sólo personas autorizadas puedan acceder a la misma.

Será en el Plan de Seguridad y Salud donde se materialice la forma en que el mismo se llevará a cabo y será el coordinador en la aprobación preceptiva de dicho plan quien valide el control diseñado.

Desde este documento se establecen los principios básicos de control entre los que se contemplan las siguientes medidas:

- El contratista designará a una persona del nivel de mando para responsabilizarse del correcto funcionamiento del procedimiento de control de accesos. Ante su ausencia en la obra, se designará sustituto competente de manera que en ningún momento quede desatendido este control.
- El vallado perimetral de la obra garantizará que el acceso tanto de vehículos como peatonal a la obra queda restringido a los puntos controlados de acceso.
- Cuando por motivos derivados de los propios trabajos de la obra sea preciso retirar parte de los vallados de acceso a la obra dejando expedito el mismo por puntos no controlados, será necesario que se disponga personal de control en dichos lugares.
- En los accesos a la obra se situarán carteles señalizadores, conforme al Real Decreto 485/1997 señalización de lugares de trabajo, que informen sobre la prohibición de acceso de personas no autorizadas y de las condiciones establecidas para la obra para la obtención de autorización.
- Durante las horas en las que en la obra no han de permanecer trabajadores, la obra quedará totalmente cerrada, bloqueando los accesos habitualmente operativos en horario de trabajo.
- El contratista garantizará, documentalmente si fuera preciso, que todo el personal que accede a la obra se encuentra al tanto en sus obligaciones con la administración social y sanitaria y dispone de la formación apropiada derivada de la Ley de Prevención de Riesgos, Convenio de aplicación y resto de normativa del sector.

12 VALORACIÓN MEDIDAS PREVENTIVAS

Dadas las características de la obra, los procesos constructivos, medios y maquinaria prevista para la ejecución de la misma, se consideran las medidas preventivas, medios de protección colectiva y equipos de protección individual previstos en este Estudio, los más convenientes para conseguir un nivel de riesgo en el peor de los casos tolerable.

13 MANTENIMIENTO

Para la ejecución de las tareas de mantenimiento y conservación necesarias tras la construcción y puesta en servicio del edificio se han de contemplar medidas preventivas que garanticen la ejecución de las mismas con las preceptivas condiciones de seguridad.

Se incorporan en este punto una serie de medidas preventivas y equipos necesarios propios de las tareas de mantenimiento. Se estudian solo tareas propias de mantenimiento preventivo, aquellas intervenciones de reparación de envergadura que requieran de proyecto, contarán con un documento específico de seguridad y salud.

Para los casos en los que surgieran durante la vida útil del edificio tareas de mantenimiento en que intervengan procesos, equipos o medios no dispuestos en este estudio, se realizará por parte de la propiedad anexo a este mismo documento.

RIESGOS

- Exposición a ruido y vibraciones durante la utilización de maquinaria en tareas de mantenimiento y reparación.
- Inhalación o molestias en los ojos por polvo en tareas de limpieza.
- Caídas a distinto nivel de materiales, medios auxiliares y herramientas.
- Desprendimientos de cargas suspendidas.
- Caídas a distinto o mismo nivel de los operarios por pérdida de equilibrio o hundimiento de la plataforma donde opera.
- En cubiertas, caídas a distinto nivel de trabajadores por bordes de cubierta, por deslizamiento por los faldones o por claraboyas, patios y otros huecos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Asfixia en ambientes sin oxígeno (pozos saneamiento, etc.).
- Inhalación de sustancias nocivas o tóxicas de productos de limpieza y/o pintura.
- Afecciones cutáneas y oculares por contacto con productos de limpieza o pintura.
- Explosiones e incendios de materiales inflamables como productos de limpieza o pintura.
- Atrapamientos de manos y pies durante el transporte y colocación de materiales o medios auxiliares.
- Cortes durante el transporte y colocación del vidrio.

- Proyección de pequeñas partículas de vidrio u otros cuerpos extraños en los ojos.
- Atrapamiento de personas en la cabina de ascensores, por avería o falta de fluido eléctrico.
- En mantenimiento de ascensores, caída en altura y atrapamiento.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

- La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente y en ningún caso inferior a 150 lux.
- Se dispondrán extintores homologados y convenientemente revisados en las zonas de acopio y almacenamiento de material de limpieza, mantenimiento o pinturas.
- En la utilización de medios auxiliares como andamios o escaleras se atenderá a lo especificado para estos equipos en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- Para la utilización de maquinaria, pequeña herramienta y equipos eléctricos se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- Previo a los trabajos en la envolvente del edificio: cubiertas o fachadas, se acotarán espacios para el acopio de materiales, para proteger a los viandantes de la caída de materiales, herramientas o polvo o escombros.
- En los trabajos en fachada o cubierta queda prohibido trabajar en caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 50 km/h.
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará alejado de las zonas de circulación y de los bordes de la cubierta.
- Durante los trabajos de mantenimiento tanto en cubierta como en fachada, los operarios dispondrán de medios de seguridad estables y con barandillas de protección, pudiendo sustituirse en trabajos puntuales de pequeña duración por arnés de seguridad con absorbedor de energía amarrado a cables fiadores anclados a líneas de vida o elementos estables que impidan la caída.
- Los huecos de la cubierta estarán protegidos con barandillas, tablas o redes.
- El acceso a la cubierta se realizará a través de los huecos, con escaleras de mano peldañeadas, sobre superficies horizontales y que sobresalgan 1m de la altura de la cubierta.
- Queda prohibido el lanzamiento de residuos de limpieza, escombros u otros desde cubierta o fachada.
- En el mantenimiento de redes de saneamiento, quedará prohibido fumar en interior de pozos y galerías y previo al acceso a los mismos se comprobará si existe peligro de explosión o asfixia dotando al personal, que siempre será especializado y en número mayor de uno, de los equipos de protección individual adecuados.
- El acceso a los pozos se realizará utilizando los propios pates del mismo si reúnen las condiciones o ayudándose de escaleras según lo dispuesto en el apartado correspondiente a escaleras de este mismo documento.

- Prohibido fumar, comer o usar maquinaria que produzca chispas, en lugares donde se manipulen pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos. La mezcla de aire y vapor del disolvente deberá permanecer por debajo de los límites de explosión.
- Las pinturas, disolventes y demás sustancias tóxicas o inflamables serán almacenadas y manipuladas según las indicaciones del fabricante. Se realizará en lugares ventilados y alejados del sol y el fuego.
- El vertido de pinturas, pigmentos, disolventes o similares se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras o nubes de polvo.
- Los marcos exteriores de puertas y ventanas, terrazas... se pintarán desde el interior del edificio, donde el operario quedará unido del cinturón de seguridad al cable fiador amarrado a un punto fijo.
- Los vidrios se transportarán en posición vertical utilizando EPIs apropiados. Si se trata de grandes dimensiones, se utilizarán ventosas.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de aquellos tajos donde se esté instalando vidrio.
- Todas las instalaciones de servicios comunes deberán estar debidamente rotuladas, y dispondrán en el mismo local de emplazamiento de esquemas de montaje, funcionamiento y manual de instrucciones.
- Las tareas de mantenimiento de la instalación eléctrica serán realizadas por técnicos especialistas.
- Ante cualquier operación que se realice en la red se cortará el suministro de energía por el interruptor principal.
- Se prohibirá fumar en los trabajos de instalaciones de gas. Estos trabajos serán realizados por instaladores especialistas y autorizados.
- El mantenimiento de los ascensores será realizado por técnicos especialistas y empresa acreditada.
- Los huecos de las puertas del ascensor que queden abiertos serán protegidos mediante barandillas de 90 cm, pasamanos, listón intermedio y rodapié de 20 cm. Se colocará la señal de "Peligro hueco de ascensor".
- Queda prohibida la sobrecarga del ascensor. Se colocará una señal de carga máxima admisible en un lugar bien visible.
- Las cabinas de ascensores contarán con un sistema de comunicación conectado a un lugar de asistencia permanente.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Guantes dieléctricos.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja de protección dorso lumbar.
- Gafas de protección del polvo.
- Mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Mascarillas con filtro químico recambiable para ambientes tóxicos por disolventes orgánicos.

- Mascarillas antipolvo.
- Equipos de filtración química frente a gases y vapores.
- Tapones y protectores auditivos.
- Cinturón portaherramientas.
- Cinturón de seguridad con arneses de suspensión.
- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Casco de seguridad de polietileno.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de goma o PVC.
- Rodilleras impermeables almohadilladas.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes, etc.

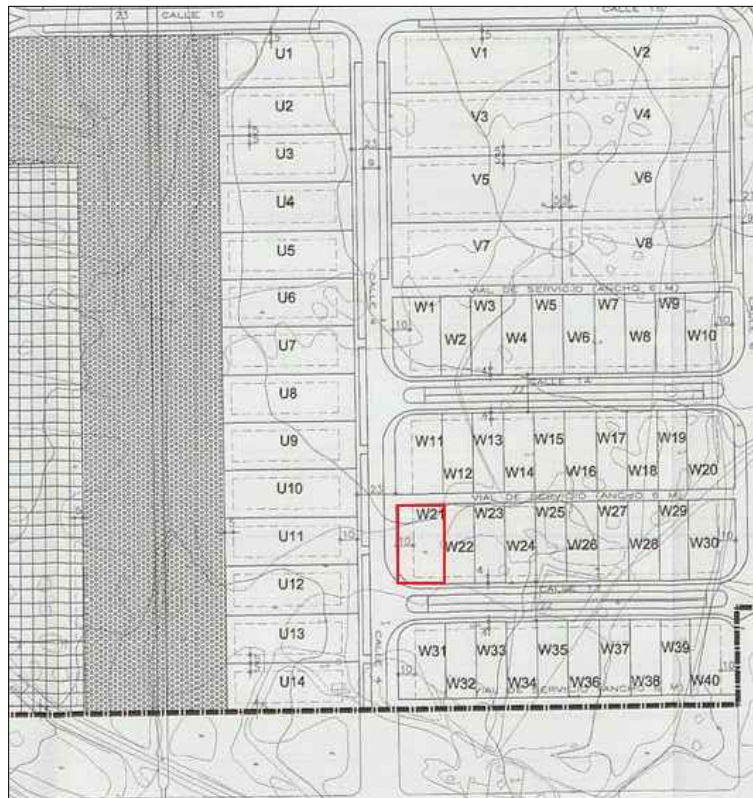
Ferrol, Julio de 2021

Firmado:

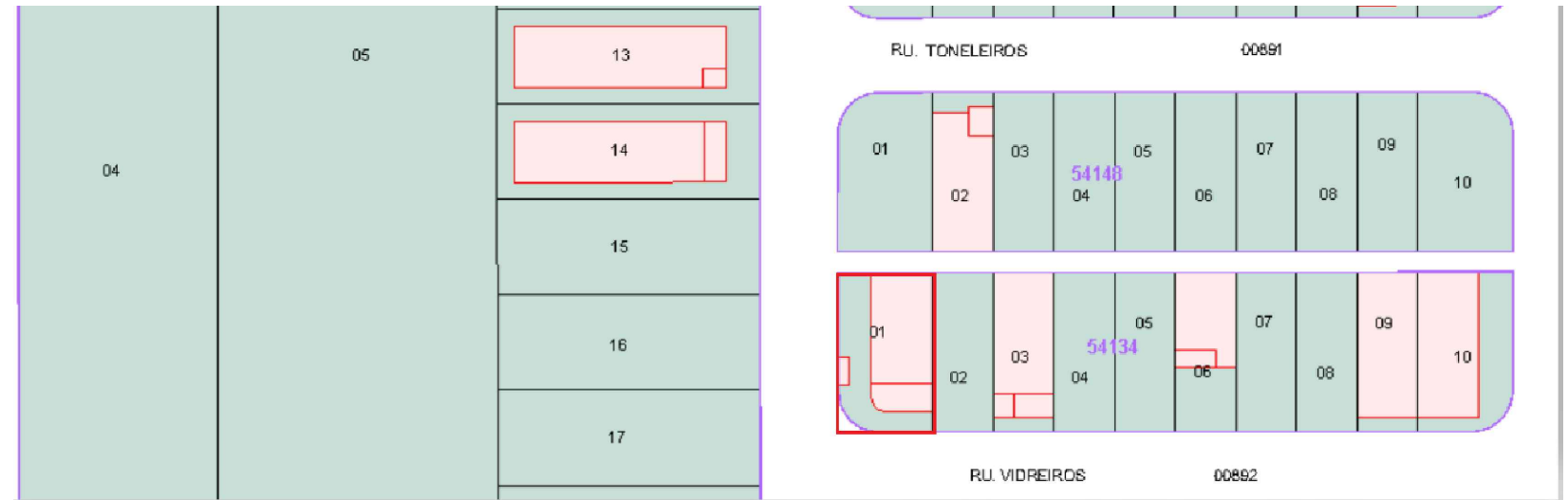
Zacaria Charouni Halloumou

PLANOS ESS

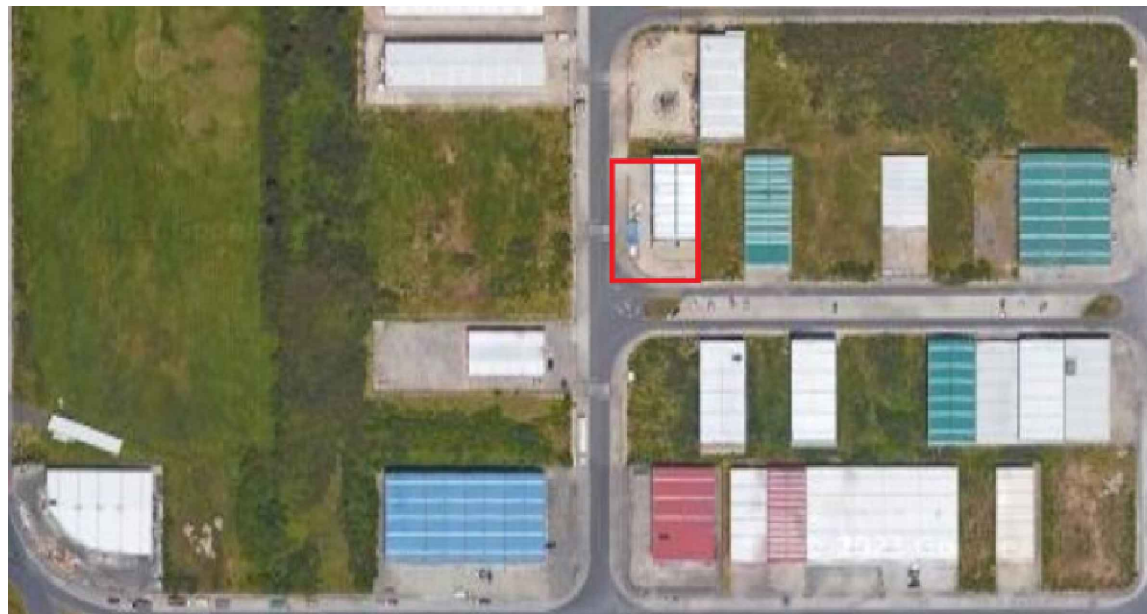
- ESS01.....SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- ESS02.....ORDENACIÓN GENERAL
- ESS03.....CUADRO DE OBRA
- ESS04.....SEÑALIZACIÓN
- ESS05.....SISTEMA DE AMARRE



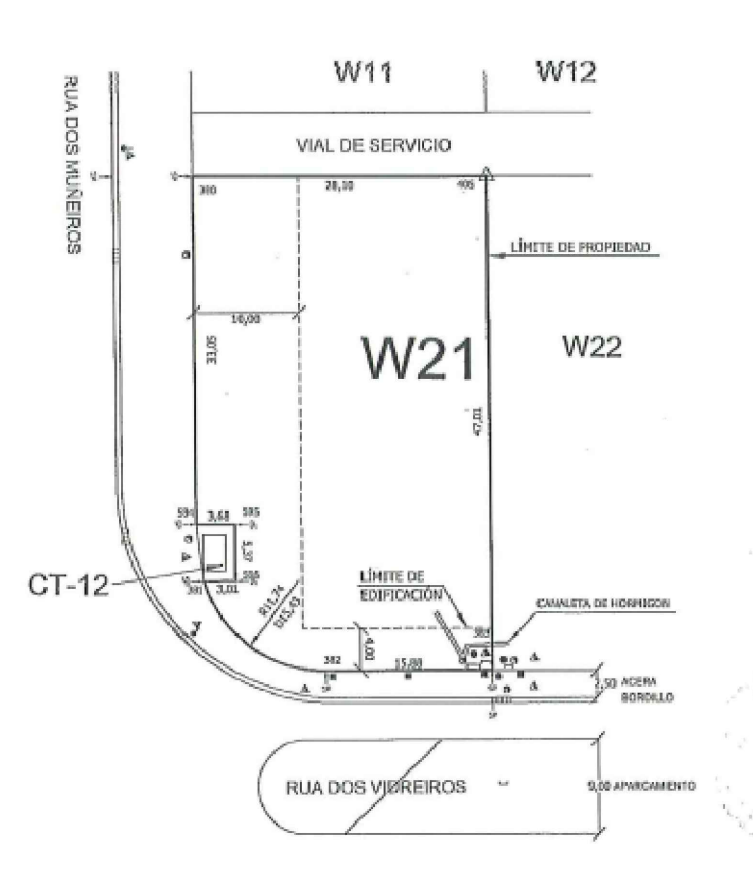
ESCALA 1:2000






ESCALA 1:50



ESCALA 1:100

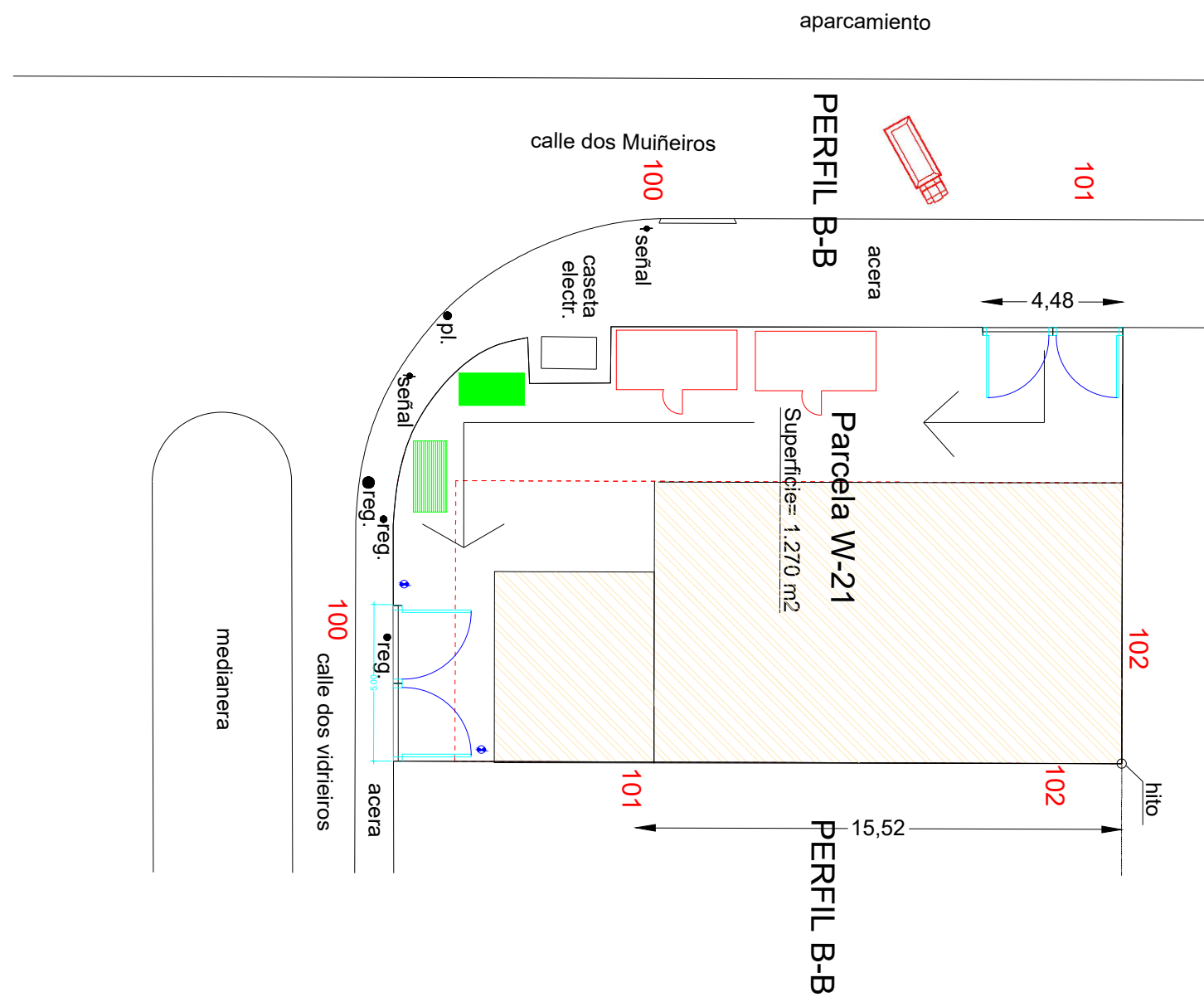
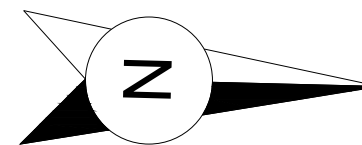


ESCALA 1:500

 PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD DE UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA		
PETICIONARIO UNIVERSIDADE DA CORUÑA	FECHA JULIO 2021	REFERENCIA
EMPLAZAMIENTO PARCELA W21	ESCALA ESCALA 1/100	
SECTOR IV, P.I. RÍO DO POZO, NARÓN	FIRMA _____	SUSTITUYE A SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
ALUMNO ZACARIA CHAROUNI HALLOUMOU	PLANO ESS01	

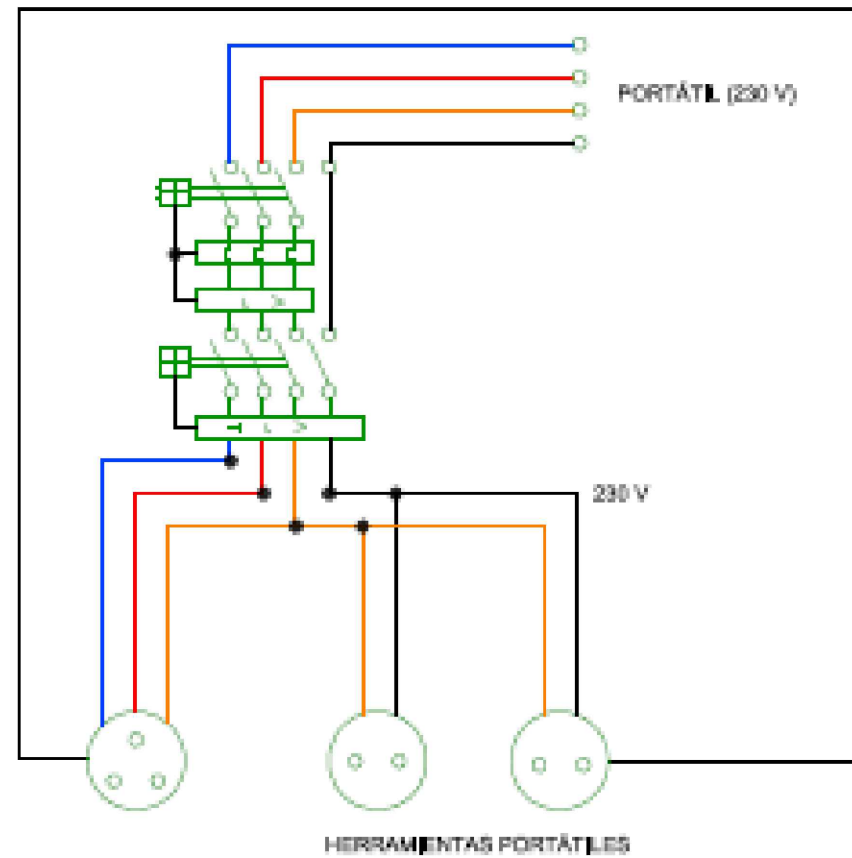
LEYENDA

	PUERTA DE ACCESO PARA VEHÍCULOS Y MAQUINARIA
	PUERTA DE ACCESO PARA PERSONAL DE OBRA
	LUCES SEÑALIZACIÓN DE OBRA
	CASETA PREFABRICADA OFICINA Y BOTIQUÍN
	CASETA PREFABRICADA VESTUARIOS
	CASETA PREFABRICADA ASEOS
	CUADRO GENERAL DE OBRA
	CAMIÓN VOLQUETE
	ACOPIOS DE MATERIAL
	RED DE PROTECCIÓN PERIMETRAL
	MALLAZO DE PROTECCIÓN DE HUECOS
	GRÚA



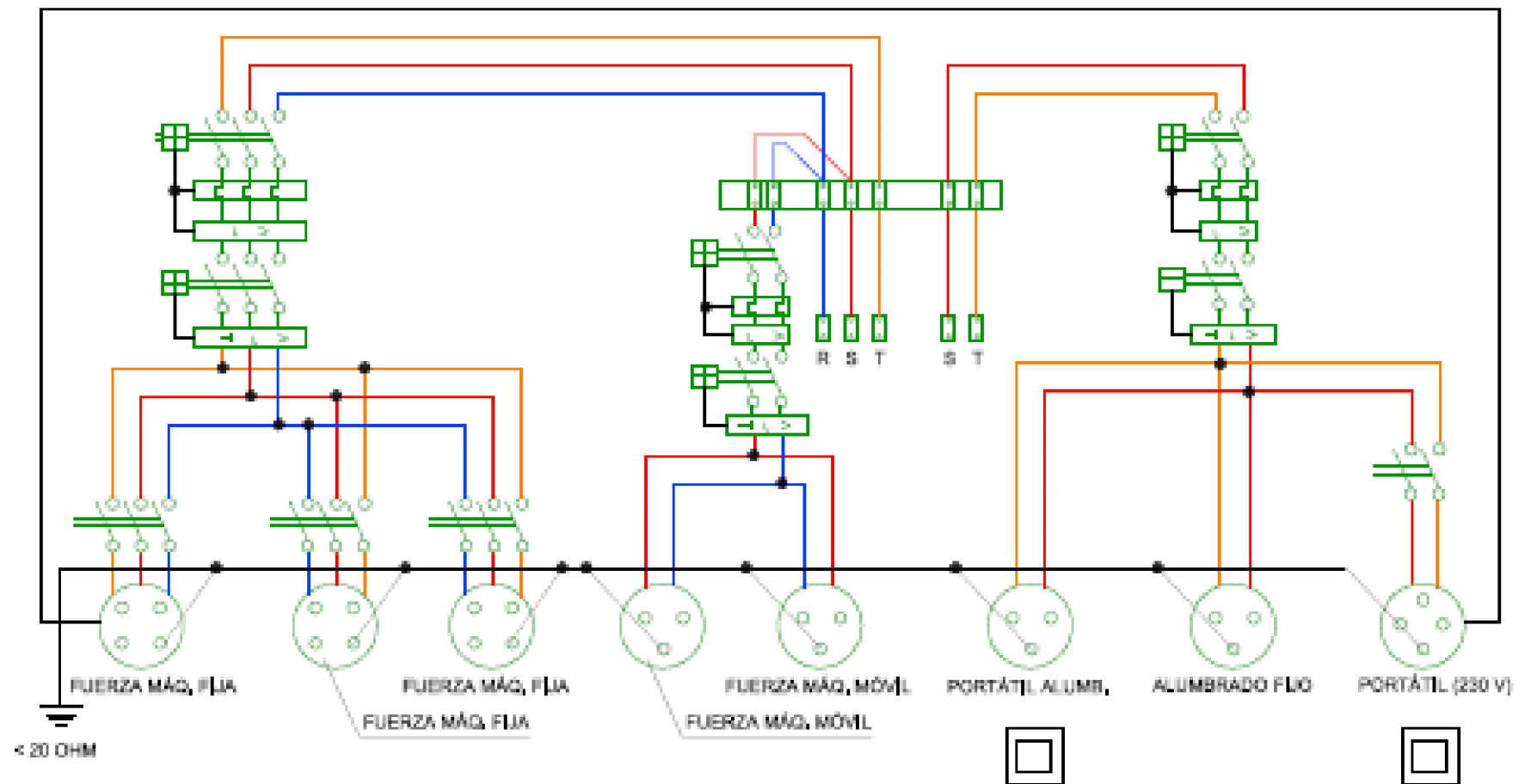
PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD DE UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA		
PETICIONARIO UNIVERSIDADE DA CORUÑA	FECHA JULIO 2021	REFERENCIA
EMPLAZAMIENTO PARCELA W21 SECTOR IV, P.I. RÍO DO POZO, NARÓN	ESCALA 1/100	
ALUMNO ZACARIA CHAROUNI HALLOUMOU	FIRMA	SUSTITUYE A ORDENACIÓN GENERAL PLANO ESS02




ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO AUXILIAR ELÉCTRICO DE OBRA PARA MAQUINARIA PORTÁTIL



Cuadro con protección frente a cortocircuitos y corrientes de defecto.
Se instalará en las plantas o zonas en donde se precise su utilización.

ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO AUXILIAR ELÉCTRICO DE OBRA



		PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD DE UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA		
PETICIONARIO UNIVERSIDADE DA CORUÑA		FECHA JULIO 2021		REFERENCIA
EMPLAZAMIENTO PARCELA W21		ESCALA 1/75		
SECTOR IV, P.I. RÍO DO POZO, NARÓN		FIRMA		PLANO ESS03
ALUMNO ZACARIA CHAROUNI HALLOUMOU		SUSTITUYE A CUADRO DE OBRA		

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

ESQUEMA COLOR NEGRO

DIMENSIONES EN mm		
L	L1	h
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8

RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS

PELIGRO "VOLADURAS"

RIESGO ELÉCTRICO

PELIGRO INDETERMINADO

CAÍDAS A DISTINTO NIVEL

CAÍDAS AL MISMO NIVEL

DESPRENDIMIENTOS

MÁQUINA PESADA EN MOVIMIENTO

CAÍDA DE OBJETOS

SEÑALES DE PRESCRIPCIÓN IMPERATIVAS Y DE PELIGRO

ESQUEMA COLOR NEGRO

DIMENSIONES EN mm		
L	L1	h
594	504	30
420	378	21
297	267	15
210	189	11
148	132	8

RIESGO ELÉCTRICO

RIESGO DE EXPLOSIÓN

RIESGO ELÉCTRICO

SEÑALES DE PROHIBICIÓN

ESQUEMA COLOR NEGRO

DIMENSIONES EN mm		
D	D1	h
594	492	48
420	357	35
297	246	25
210	174	20
148	126	15
105	78	10

PROHIBIDA LA ENTRADA

PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES

PROHIBIDO PISAR, SUELO NO SEGURO

PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

PROHIBIDO CIRCULAR O PERMANECER EN EL RADIO DE ACCIÓN DE LA MAQUINARIA

SEÑALES DE SEGURIDAD

ESQUEMA COLOR NEGRO

DIMENSIONES EN mm		
L	L1	h
594	504	30
420	378	21
297	267	15
210	189	11
148	132	8

PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA

PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OÍDO

PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA

PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES

PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS

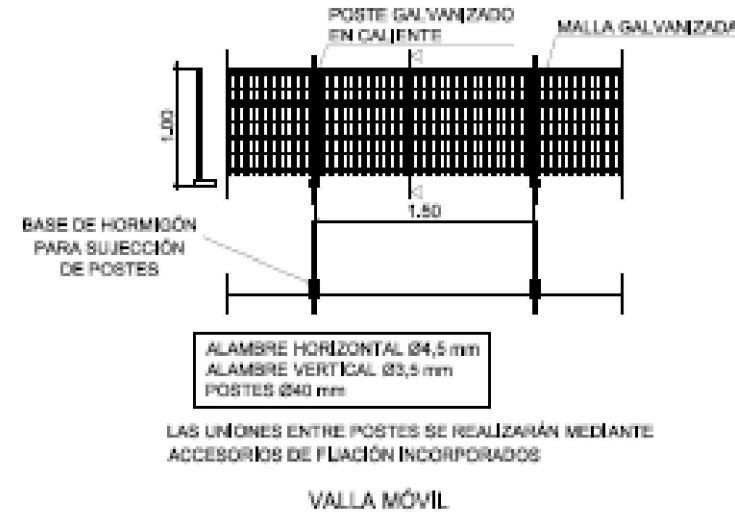
USO OBLIGATORIO DE GAFAS O PANTALLA

USO OBLIGATORIO DE CINTURÓN DE SEGURIDAD

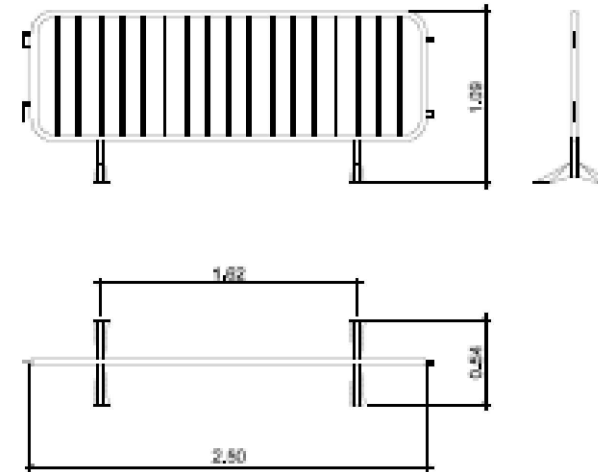
USO OBLIGATORIO DE CALZADO ANTIESTÁTICO

USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE

VALLAS Y POSTES DE MALLA GALVANIZADA



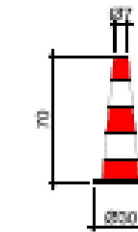
VALLA MÓVIL



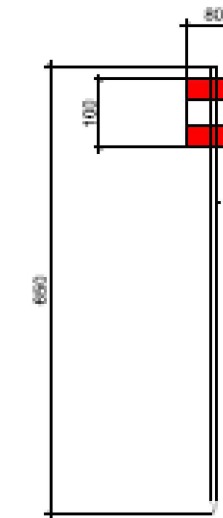
CINTA DE BALIZAMIENTO




CONO DE BALIZAMIENTO




PIQUETA REFLECTANTE





PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD DE
UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA



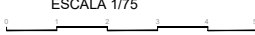
PETICIONARIO
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

EMPLAZAMIENTO
PARCELA W21


SECTOR IV, P.I. RÍO DO POZO, NARÓN

FECHA
JULIO 2021

ESCALA 1/75



REFERENCIA



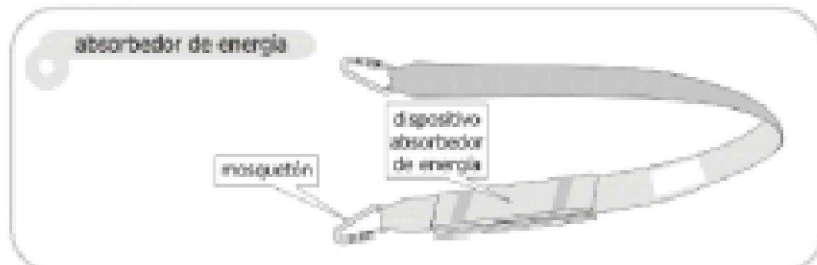
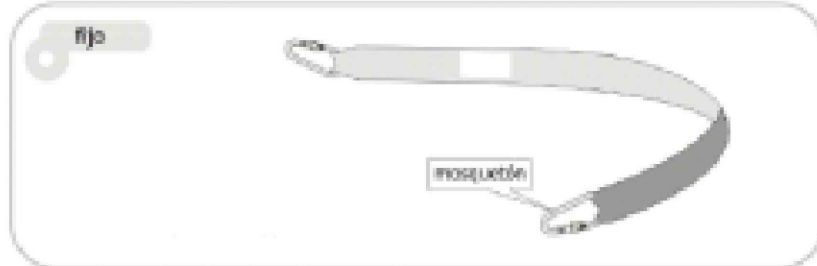
ALUMNO
ZACARIA CHAROUNI HALLOUMOU

FIRMA

SUSTITUYE A SEÑALIZACIÓN

PLANO
ESS04

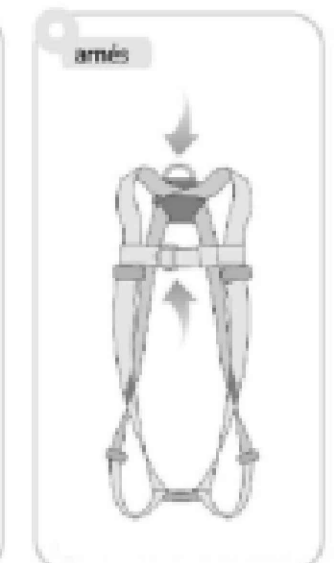
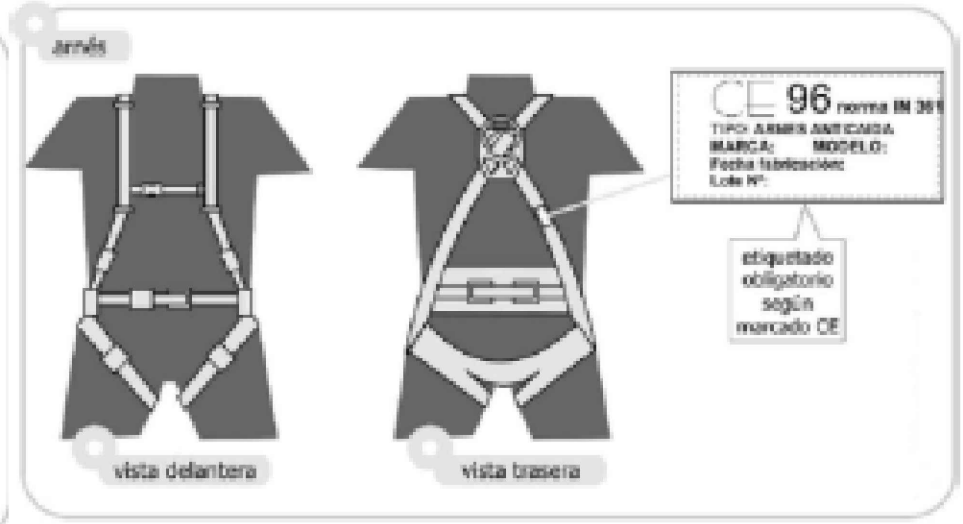
Protecciones Individuales. Tipos de amarres.



Protecciones Individuales. Sistemas anticaídas.



Protecciones Individuales. Amarre personal.



<p>UNIVERSIDADE DA CORUÑA</p>	<p>PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD DE</p> <p>UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL DESTINADA A ALMACENAMIENTO Y VENTA DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA</p>		
	<p>PETICIONARIO</p> <p>UNIVERSIDADE DA CORUÑA</p> <p>EMPLAZAMIENTO</p> <p>PARCELA W21</p> <p>SECTOR IV, P.I. RÍO DO POZO, NARÓN</p>	<p>FECHA</p> <p>JULIO 2021</p>	
<p>ALUMNO</p> <p>ZACARIA CHAROUNI HALLOUMOU</p>	<p>FIRMA</p>	<p>ESCALA 1/75</p>	<p>PLANO</p> <p>ESS05</p>

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1 INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR									
1.1	<p>Mes ALQUILER CASTE PREFABR. OFICINA</p> <p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>								
	Total cantidades alzadas						3,00		
							3,00	210,59	631,77
1.2	<p>Mes ALQUILER CASETA PREFABR. VESTUARIO</p> <p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>								
	Total cantidades alzadas						3,00		
							3,00	196,32	588,96
1.3	<p>Mes ALQUILER CASETA PREFABR. ASEOS</p> <p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>								
	Total cantidades alzadas						3,00		
							3,00	101,79	305,37

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.4	<p>Ud ACOMETIDA PROV FONTANERÍA A CASETA PREFABR</p> <p>Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra, incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m. Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo y trazado de la tubería en planta. Presentación en seco de la tubería y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y 15 kg/cm² de presión máxima con collarín de toma de fundición. Montaje de la instalación y conexión a la red provisional de obra. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Comprobación y posterior desmontaje. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>								
	Total cantidades alzadas						2,00		
							2,00	73,00	146,00
1.5	<p>Ud ACOMETIDA PROV SANEAMIENTO A CASETA PREFABR</p> <p>Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra, incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m. Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de los colectores que forman la acometida. Montaje de la instalación y conexión a la red general municipal. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Comprobación y posterior desmontaje. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>								
	Total cantidades alzadas						1,00		
							1,00	262,03	262,03
1.6	<p>Ud ACOMETIDA ELECTRICIDAD A CASETA PREFABR</p> <p>Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra, incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m. Incluye: Replanteo de los apoyos de madera bien entibados. Aplanado y orientación de los apoyos. Tendido del conductor. Tensado de los conductores entre apoyos. Grapado del cable en muros. Instalación de las cajas de derivación y protección. Montaje de la instalación y conexión al cuadro provisional de obra. Comprobación y posterior desmontaje. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>								
	Total cantidades alzadas						2,00		
							2,00	156,39	312,78
1.7	<p>Ud BOTIQUÍN DE URENCIA EN CASETA DE OBRA</p> <p>Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas y guantes desechables, instalado en el vestuario. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>								
	Total cantidades alzadas						1,00		
							1,00	71,07	71,07

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
CAPÍTULO 2 SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA										
2.1	<p>Ud PUERTA PARA ACCESO DE VEHÍCULOS EN VALLADO PROV</p> <p>Suministro y colocación de puerta para acceso de vehículos de chapa de acero galvanizado, de dos hojas, de 4,0x2,0 m, con lengüetas para candado y herrajes de cierre al suelo, colocada en vallado provisional de solar, sujeta mediante postes del mismo material, anclados al terreno con dados de hormigón HM-20/P/20/I, amortizable en 5 usos. Incluso p/p de excavación, hormigonado de los dados, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Excavación. Ejecución de los dados de hormigón. Aplomado y alineado de los postes. Anclaje de los postes en los dados. Colocación y fijación de la puerta. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>									
	Total cantidades alzadas						4,00			
							4,00	129,49	517,96	
2.2	<p>Ud PUERTA PARA ACCESO PEATONAL EN VALLADO PROV</p> <p>Suministro y colocación de puerta para acceso peatonal de chapa de acero galvanizado, de una hoja, de 0,9x2,0 m, con lengüetas para candado, colocada en vallado provisional de solar, sujeta mediante postes del mismo material, hincados en el terreno, amortizable en 5 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Aplomado y alineado de los postes. Hincado de los postes en el terreno. Colocación y fijación de la puerta. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>									
	Total cantidades alzadas						1,00			
							1,00	45,09	45,09	
2.3	<p>Ud SEÑAL DE OBLIGACIÓN</p> <p>2.3 u SEÑAL DE OBLIGACIÓN</p> <p>Suministro, colocación y desmontaje de señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 420x297 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>									
	Total cantidades alzadas						4,00			
							4,00	2,88	11,52	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.4	<p>Ud SEÑAL DE PROHIBICIÓN</p> <p>Suministro, colocación y desmontaje de señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 420x297 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>								
	Total cantidades alzadas						3,00		
							3,00	2,88	8,64
2.5	<p>Ud SEÑAL DE ADVERTENCIA</p> <p>Suministro, colocación y desmontaje de señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 420x297 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>								
	Total cantidades alzadas						2,00		
							2,00	2,88	5,76
2.6	<p>Ud CARTEL GRAL INDICATIVO DE RIESGOS</p> <p>Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>								
	Total cantidades alzadas						3,00		
							3,00	4,39	13,17
2.7	<p>Ud TAPÓN PROTECTOR PARA EXTREMO ARMADURAS, TIPO SETA</p> <p>Protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, mediante colocación de tapón protector tipo seta, de color rojo, amortizable en 3 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación del tapón protector. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>								
	Total cantidades alzadas						42,00		
							42,00	0,12	5,04

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Total cantidades alzadas						15,00		
							15,00	2,00	30,00
3.8	Ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD, PUNTERA REFORZADA								
	Suministro de par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total cantidades alzadas						15,00		
							15,00	37,00	555,00
3.9	Ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD, AISLANTES								
	Suministro de par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, aislante, con código de designación SB, amortizable en 2 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total cantidades alzadas						15,00		
							15,00	82,00	1.230,00
3.10	Ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD, DE AGUA								
	Suministro de par de botas altas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, resistente a la penetración y absorción de agua, con código de designación SB, amortizable en 2 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total cantidades alzadas						15,00		
							15,00	45,00	675,00
3.11	Ud PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR								
	Suministro de par de polainas para soldador, amortizable en 2 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total cantidades alzadas						5,00		
							5,00	8,00	40,00
3.12	Ud MASCARILLA FILTRO ANTIPARTÍCULAS								
	Suministro de equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una mascarilla, de media máscara, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia baja (P1), amortizable en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total cantidades alzadas						15,00		
							15,00	15,00	225,00
3.13	Ud MASCARILLA AUTOFILTRANTE FFP2								
	Suministro de mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
	Total cantidades alzadas						15,00		
							15,00	5,00	75,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.14	Ud MONO DE PROTECCIÓN Suministro de mono de protección, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.						15,00		
	Total cantidades alzadas						15,00	20,00	300,00
3.15	Ud TRAJE DE PROTECCIÓN PARA TRABAJOS BAJO LLUVIA Suministro de chaqueta y pantalón de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.						15,00		
	Total cantidades alzadas						15,00	10,00	150,00
3.16	Ud FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR Suministro de faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.						5,00		
	Total cantidades alzadas						5,00	3,02	15,10
3.17	Ud CINTURÓN CON BOLSA PORTAHERRAMIENTAS Suministro de cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.						5,00		
	Total cantidades alzadas						5,00	15,86	79,30
3.18	Ud BOLSA PORTAELECTRODOS PARA SOLDAR Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.						5,00		
	Total cantidades alzadas						5,00	23,58	117,90
	TOTAL CAPÍTULO 3 PROTECCIONES INDIVIDUALES								3.857,30
	TOTAL								14.867,53

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR	4.739,05	31,88
2	SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	6.271,18	42,18
3	PROTECCIONES INDIVIDUALES	3.857,30	25,94
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		14.867,53	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		14.867,53	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CATORCE MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTI-MOS

Ferrol, a 2 de julio de 2021.

Escuela Politécnica Superior

Zacaria Charouni Halloumou

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1	CONDICIONES FACULTATIVAS	5
1.1	AGENTES INTERVINIENTES	5
1.1.1	PROMOTOR	5
1.1.2	PROYECTISTA	5
1.1.3	COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN PROYECTO	6
1.1.4	COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN EJECUCIÓN.....	6
1.1.5	DIRECCIÓN FACULTATIVA	7
1.1.6	CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS	7
1.1.7	TRABAJADORES AUTÓNOMOS	9
1.1.8	TRABAJADORES POR CUENTA AJENA	9
1.1.9	TRABAJADORES DE EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL	10
1.1.10	FABRICANTES Y SUMINISTRADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	11
1.1.11	RECURSOS PREVENTIVOS.....	11
1.2	FORMACIÓN EN PREVENCIÓN, SEGURIDAD Y SALUD	13
1.3	RECONOCIMIENTOS MÉDICOS	13
1.4	SALUD E HIGIENE EN EL TRABAJO	14
1.4.1	PRIMEROS AUXILIOS.....	14
1.4.2	ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE	14
1.5	DOCUMENTACIÓN DE OBRA	14
1.5.1	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	14
1.5.2	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	15
1.5.3	ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN.....	16
1.5.4	COMUNICACIÓN DE APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO.....	16
1.5.5	LIBRO DE INCIDENCIAS.....	16
1.5.6	LIBRO DE ÓRDENES	17
1.5.7	LIBRO DE VISITAS	17
1.5.8	LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN.....	17
2	CONDICIONES TÉCNICAS.....	19
2.1	MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS	20
2.1.1	VALLADOS.....	20
2.1.2	REDES DE SEGURIDAD	20
2.1.3	MALLAZOS Y TABLEROS.....	21

2.1.4 BARANDILLAS.....	22
2.1.5 PASARELAS	22
2.1.6 PLATAFORMAS DE TRABAJO	23
2.1.7 PROTECCIÓN ELÉCTRICA	23
2.1.8 EXTINTORES.....	24
2.2 MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	24
2.2.1 PROTECCIÓN VÍAS RESPIRATORIAS	25
2.2.2 GAFAS Y PANTALLAS DE PROTECCIÓN CONTRA PARTÍCULAS	26
2.2.3 PANTALLA SOLDADURA.....	26
2.2.4 PROTECCIONES AUDITIVAS.....	26
2.2.5 CASCO DE SEGURIDAD	27
2.2.6 ROPA DE TRABAJO.....	27
2.2.7 PROTECCIÓN DE PIES Y PIERNAS	28
2.2.8 PROTECCIÓN DE MANOS Y BRAZOS	29
2.2.9 SISTEMAS ANTICAÍDAS.....	30
2.3 MÁQUINAS, ÚTILES, HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.....	31
2.3.1 MAQUINARIA MOVIMIENTO DE TIERRAS	31
2.3.2 GRÚA TORRE.....	32
2.3.3 SIERRA CIRCULAR DE MESA.....	32
2.3.4 HORMIGONERA	33
2.3.5 SOLDADURA ELÉCTRICA	33
2.3.6 OXICORTE.....	33
2.3.7 HERRAMIENTAS MANUALES LIGERAS.....	34
2.3.8 ANDAMIOS	34
2.4 SEÑALIZACIÓN	36
2.5 INSTALACIONES PROVISIONALES DE SALUD Y CONFORT	37
2.5.1 VESTUARIOS	37
2.5.2 ASEOS Y DUCHAS.....	38
2.5.3 RETRETES	38
2.5.4 COMEDOR Y COCINA	38
3 CONDICIONES ECONÓMICAS	39
3.1 MEDICIONES Y VALORACIONES	39
3.2 CERTIFICACIÓN Y ABONO	40
3.3 UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS	40
3.4 UNIDADES POR ADMINISTRACIÓN	40
4 CONDICIONES LEGALES	42

1 CONDICIONES FACULTATIVAS

1.1 AGENTES INTERVINIENTES

Son agentes todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones vendrán determinadas por lo dispuesto en esta Ley y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención con especial referencia a la L.O.E. y el R.D.1627/97.

1.1.1 PROMOTOR

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

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006.

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Es el promotor quien encargará la redacción del E.S.S. y ha de contratar a los técnicos coordinadores en Seguridad y Salud tanto en proyecto como en ejecución. Para ello se firmará contrato con los técnicos que defina la duración del mismo, dedicación del coordinador, sistemas de contratación previstos por el promotor y sus limitaciones, forma de pago, motivos de rescisión, sistemas de prórroga y de comunicación entre coordinador y promotor.

Facilitará copia del E.S.S. a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados por directamente por el promotor, exigiendo la presentación de Plan de Seguridad y Salud previo al comienzo de las obras.

Velará por que el/los contratista/s presenten ante la autoridad laboral la comunicación de apertura del centro de trabajo y sus posibles actualizaciones.

1.1.2 PROYECTISTA

El proyectista es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Deberá tomar en consideración, de conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra.

1.1.3 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN PROYECTO

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra: el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de obra, la aplicación de los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud durante la fase de proyecto.

1.1.4 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN EJECUCIÓN

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra es el técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las siguientes tareas:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.
- Asegurarse de que las empresas subcontratistas han sido informadas del Plan de Seguridad y Salud y están en condiciones de cumplirlo.

El Coordinador en materia de seguridad podrá paralizar los tajos o la totalidad de la obra, en su caso, cuando observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud establecidas, dejándolo por escrito en el libro de incidencias. Además, se deberá comunicar la paralización al Contratista, Subcontratistas afectados, Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente y representantes de los trabajadores.

1.1.5 DIRECCIÓN FACULTATIVA

Dirección facultativa: el técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Asumirá las funciones del Coordinador de Seguridad y Salud en el caso de que no sea necesaria su contratación dadas las características de la obra y lo dispuesto en el R.D. 1627/97.

En ningún caso las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

1.1.6 CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006.

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista u otro subcontratista comitente el compromiso de realizar determinadas partes o unidades de obra.

Son responsabilidades del Contratistas y Subcontratistas:

- La entrega al Coordinador de Seguridad y Salud en la obra de documentación clara y suficiente en que se determine: la estructura organizativa de la empresa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos de los que se dispone para la realización de la acción preventiva de riesgos en la empresa.
- Redactar un Plan de Seguridad y Salud según lo dispuesto en el apartado correspondiente de este E.S.S. y el R.D. 1627/1997 firmado por persona física.
- Los Contratistas han de presentar ante la autoridad laboral la comunicación de apertura del centro de trabajo y sus posibles actualizaciones.

- Aplicar los principios de la acción preventiva según Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra. Vigilarán el cumplimiento de estas medidas por parte de los trabajadores autónomos en el caso que estos realicen obras o servicios correspondientes a la propia actividad de la empresa contratista y se desarrollen en sus centros de trabajos.
- Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Los Contratistas y Subcontratistas son los responsables de que la ejecución de las medidas preventivas correspondan con las fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.
- Designar los recursos preventivos asignando uno o varios trabajadores o en su caso uno o varios miembros del servicio de prevención propio o ajeno de la empresa. Así mismo ha de garantizar la presencia de dichos recursos en la obra en los casos especificados en la Ley 54/2003 y dichos recursos contarán con capacidad suficiente y dispondrán de medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas. El plan de seguridad y salud identificará los recursos con declaración de formación y funciones.
- Vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5.
- Informar a los representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la ejecución de la obra de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la misma.
- Garantizar la formación adecuada a todos los trabajadores de nivel productivo, de acuerdo con lo que dispone el artículo 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales y lo dispuesto en los convenios colectivos de aplicación en los que se establezcan programas formativos y contenidos específicos necesarios en materia de PRL.

1.1.7 TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Trabajador autónomo: la persona física distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra. Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista a los efectos de la Ley 32/2006 y del RD 1627/97.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- Deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

1.1.8 TRABAJADORES POR CUENTA AJENA

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizarán, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo velarán por su propia seguridad y salud y la de las personas que se puedan ver afectadas por su trabajo. Usarán adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad. Utilizarán correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario. No pondrán fuera de funcionamiento y utilizarán correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar. Informarán de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores. Contribuirán al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

El incumplimiento de las medidas de seguridad tendrá la consideración incumplimiento laboral según el Estatuto de los Trabajadores.

1.1.9 TRABAJADORES DE EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL

La obra podrá contar con personal de Empresas de Trabajo Temporal previa concertación de contratos de puesta a disposición exclusivamente para las ocupaciones, puestos de trabajo o tareas que expresamente se determinan en el Convenio Colectivo General de la construcción y con las restricciones que en el mismo se estipulan.

En virtud de lo expuesto en el Convenio, para aquellos puestos de trabajo con limitación absoluta para la celebración de contratos de puesta a disposición, en ningún caso se podrán celebrar este tipo de contratos por razones de peligrosidad, accidentalidad, siniestralidad y/o seguridad y salud de los trabajadores. Para puestos de trabajo con limitación relativa para la celebración de contratos de puesta a disposición, queda limitada relativamente la celebración de estos contratos, de manera que si las circunstancias señaladas en el Convenio como de riesgo especial para la Seguridad y Salud de los trabajadores no concurren se podrán celebrar este tipo de contratos. Para el resto de los puestos de trabajo no existe inconveniente en ser ocupados por trabajadores de ETT.

Los trabajadores contratados para ser cedidos a empresas usuarias tendrán derecho durante los períodos de prestación de servicios en las mismas a la aplicación de las condiciones esenciales de trabajo y empleo que les corresponderían de haber sido contratados directamente por la empresa usuaria para ocupar el mismo puesto.

Los trabajadores cedidos por las empresas de trabajo temporal deberán poseer la formación teórica y práctica en materia de prevención de riesgos laborales necesaria para el puesto de trabajo a desempeñar, teniendo en cuenta su cualificación y experiencia profesional y los riesgos a los que vaya a estar expuesto.

Igualmente, tendrán derecho a la utilización de los servicios comunes e instalaciones colectivas de la obra en las mismas condiciones que los trabajadores contratados directamente por la empresa usuaria.

Siempre que haya en obra trabajadores cedidos por E.T.T. será imprescindible la presencia permanente de los Recursos Preventivos.

Finalmente señalar que a estos trabajadores les son de aplicación las condiciones expuestas en este mismo documento para los trabajadores por cuenta ajena.

1.1.10 FABRICANTES Y SUMINISTRADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo están obligados a asegurar que éstos no constituyan una fuente de peligro para el trabajador, siempre que sean instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por ellos.

Los fabricantes, importadores y suministradores de productos y sustancias químicas de utilización en el trabajo están obligados a envasar y etiquetar los mismos de forma que se permita su conservación y manipulación en condiciones de seguridad y se identifique claramente su contenido y los riesgos para la seguridad o la salud de los trabajadores que su almacenamiento o utilización comporten.

Deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal, como su manipulación o empleo inadecuado.

Los fabricantes, importadores y suministradores de elementos para la protección de los trabajadores están obligados a asegurar la efectividad de los mismos, siempre que sean instalados y usados en las condiciones y de la forma recomendada por ellos. A tal efecto, deberán suministrar la información que indique el tipo de riesgo al que van dirigidos, el nivel de protección frente al mismo y la forma correcta de su uso y mantenimiento.

Los fabricantes, importadores y suministradores deberán proporcionar a los empresarios la información necesaria para que la utilización y manipulación de la maquinaria, equipos, productos, materias primas y útiles de trabajo se produzca sin riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

1.1.11 RECURSOS PREVENTIVOS

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo según lo establecido en la Ley 31/1995, Ley 54/2003 y Real Decreto 604/2006 el empresario designará para la obra los recursos preventivos que podrán ser:

- a. Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- b. Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa
- c. Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos.

La empresa contratista garantizará la presencia de dichos recursos preventivos en obra en los siguientes casos:

- a) Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados, en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- b) Cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales:
 1. Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura.
 2. Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.
 3. Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad, que sean del mismo tipo que aquellas para las que la normativa sobre comercialización de máquinas requiere la intervención de un organismo notificado en el procedimiento de certificación, cuando la protección del trabajador no esté suficientemente garantizada no obstante haberse adoptado las medidas reglamentarias de aplicación.
 4. Trabajos en espacios confinados.
 5. Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión.
- c) Cuando sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

También será precisa su presencia, en base a los criterios técnicos publicados por el Ministerio, cuando en la obra se empleen menores de 18 años, trabajadores especialmente sensibles, trabajadores de reciente incorporación en fase inicial de adiestramiento o cedidos por ETT.

En el apartado correspondiente de la memoria de este Plan de Seguridad y Salud se especifica cuando esta presencia es necesaria en función de la concurrencia de los casos antes señalados en las fases de obra y en el montaje, desmontaje y utilización de medios auxiliares y maquinaria empleada.

Ante la ausencia del mismo, o de un sustituto debidamente cualificado y nombrado por escrito, se paralizarán los trabajos incluyendo los de las empresas subcontratadas o posible personal autónomo.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, en caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas y al coordinador de seguridad y salud y resto de la dirección facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud especificará expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin y se detallarán las tareas que inicialmente se prevé necesaria su presencia por concurrir alguno de los casos especificados anteriormente. Esta información queda incluida en la memoria de este Plan de Seguridad y Salud.

1.2 FORMACIÓN EN PREVENCIÓN, SEGURIDAD Y SALUD

La formación de los trabajadores de nivel productivo, de acuerdo con lo que dispone el artículo 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, tiene que ser teórica y práctica, suficiente y adecuada en materia preventiva, debe estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador/a, tiene que adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros riesgos nuevos y repetirse periódicamente si fuera necesario.

Las empresas acogidas a convenios colectivos en los que se establezcan programas formativos y contenidos específicos necesarios en materia de PRL para los trabajos de cada especialidad deberán acreditar que los recursos humanos que intervengan en obras, han recibido la formación mínima exigida en el convenio colectivo aplicable, de acuerdo con los programas formativos y contenidos específicos para los trabajos de cada especialidad, sin perjuicio de la obligación legal del empresario de garantizar la formación de cada trabajador conforme a lo dispuesto en el artículo 19 de la LPRL. Esta formación estará acreditada por la Tarjeta Profesional de la Construcción u otro documento o certificado comparable.

Los trabajadores cedidos por las empresas de trabajo temporal deberán poseer la formación teórica y práctica en materia de prevención de riesgos laborales necesaria para el puesto de trabajo a desempeñar, teniendo en cuenta su cualificación y experiencia profesional y los riesgos a los que vaya a estar expuesto.

1.3 RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

El empresario garantizará a los trabajadores la vigilancia de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Esta vigilancia será voluntaria excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de salud del trabajador puede constituir un peligro para él mismo o para otras personas, o cuando así esté establecido por la ley.

La empresa no podrá tener trabajadores en puestos para los que haya sido calificado como no apto en los reconocimientos médicos.

1.4 SALUD E HIGIENE EN EL TRABAJO

1.4.1 PRIMEROS AUXILIOS

El empresario deberá tomar las medidas necesarias para garantizar que puedan prestarse los primeros auxilios y la evacuación del accidentado en caso de que sea necesario. Designará al personal encargado de poner en práctica estas medidas.

En los lugares en que las condiciones de trabajo lo requieran habrá material de primeros auxilios, correctamente señalizado y de fácil acceso. En una señalización claramente visible aparecerá la dirección y el teléfono del servicio local de urgencia.

El botiquín contendrá como mínimo agua oxigenada, alcohol 96º, tintura de yodo, mercromina, amoníaco, gasas estériles, algodón hidrófilo estéril, esparadrapo, torniquete, bolsa para agua o hielo, guantes esterilizados, termómetro clínico, tiritas, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardiacos de urgencia, vendas y jeringuillas desechables.

1.4.2 ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

En caso de accidente solo se tomarán las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica o sea trasladado con rapidez y sin riesgo. Solo se moverá al accidentado en caso de que sea indispensable para su seguridad, se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración y circulación sanguínea), no se le darán medicamentos ni agua, se presionarán las hemorragias con una gasa, poniendo encima las necesarias sin retirar la primera, se le tapará con una manta y se intentará tranquilizarlo.

El empresario notificará por escrito a la autoridad laboral el accidente producido, conforme al procedimiento que se determine reglamentariamente.

El empresario llevará a cabo una investigación para detectar las causas del accidente y deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo. Deberá cumplimentar mensualmente la relación de accidentes de trabajo que no hayan causado baja médica.

1.5 DOCUMENTACIÓN DE OBRA

1.5.1 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Elaborado por técnico competente designado por el promotor, contendrá como mínimo una memoria descriptiva, pliego de condiciones, planos, mediciones y presupuesto de todo lo correspondiente a la seguridad y salud de la obra.

El estudio formará parte del proyecto de obra y será coherente con el contenido de éste. Recogerá las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra. Deberá tener en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la obra y contemplará también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

La memoria describe los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, controlar y reducir dichos riesgos, asimismo, se incluye descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra.

En el Pliego de condiciones se establecerán las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos, así como relación de las normas legales y reglamentarias aplicables.

Planos con los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria.

1.5.2 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del estudio de seguridad y salud cada contratista interviniente en la obra elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, de las características y conocimientos de los trabajadores que vayan a desempeñar los distintos trabajos y de los medios propios o ajenos a utilizar en el desarrollo de los trabajos. Constará de memoria descriptiva, pliego de condiciones, planos, mediciones y presupuesto. En su caso, se incluirán las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar la disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico, ni del importe total.

En cumplimiento de la Ley 31/1995 y la Ley 54/2003, el contratista preverá y asignará los medios materiales y humanos necesarios para llevar a cabo la actividad preventiva en la obra, y asignará los recursos preventivos que han de tener presencia en el centro de trabajo, que han de controlar la correcta aplicación de los métodos de trabajo y la aplicación de la actividad preventiva. Las personas asignadas por el contratista para cumplir la citada función preventiva, han de permanecer en el centro de trabajo, ser suficientes en número, tener capacidad y experiencia suficiente y contar con formación preventiva y disponer de los medios y autoridad necesaria para ejercer la prevención. Este personal vigilará el cumplimiento de las medidas incluidas en el P.S.S. y comprobará la eficacia de las mismas. Asimismo facilitará por escrito al coordinador de Seguridad y salud en la obra fichas que especifiquen nombre y apellidos de estas personas, así como detalle de la formación en materia preventiva de los mismos.

El plan deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o por la dirección facultativa en caso de que no haya coordinador. Si las obras son de las Administraciones públicas, deberá aprobarlo la Administración pública.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la dirección facultativa.

1.5.3 ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista deberá ser aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, por la dirección facultativa si no existiera éste o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, en su caso, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

1.5.4 COMUNICACIÓN DE APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO

Previo al comienzo de los trabajos, el/los contratista/s deberá/n presentar ante la autoridad laboral la comunicación de apertura que deberá contener los datos que detalla la "Orden TIN/1071/2010 sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo" y se redactará según modelo publicado en dicha orden. Junto a dicho modelo deberá adjuntarse el Plan de seguridad y salud acompañado de su correspondiente aprobación, conforme al artículo 7 del R.D. 1627/97. La comunicación de apertura deberá exponerse en la obra en lugar visible y se mantendrá permanentemente actualizada de modo que, en el caso de que se produzcan cambios, se efectuará por los empresarios que tengan la condición de contratistas, conforme a la definición que de los mismos se hace en este mismo documento, una comunicación a la autoridad laboral en el plazo de 10 días máximo desde que se produzcan.

1.5.5 LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

Deberá mantenerse siempre en la obra en poder del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución o, en su defecto, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el caso de que se disponga la paralización de los tajos o de la totalidad de la obra por existir circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

1.5.6 LIBRO DE ÓRDENES

En toda obra de edificación, será obligatorio el libro de Órdenes y Asistencias, en el que la dirección facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

1.5.7 LIBRO DE VISITAS

El libro de visitas deberá estar en obra a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

En cada visita o comprobación, el Inspector extenderá una diligencia en la que aparecerá la identificación del funcionario, las características e incidencias de los examinados, los datos y plazos para la subsanación de deficiencias. Además de la diligencia, el Inspector deberá informar a los Delegados de Prevención.

1.5.8 LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN

En toda obra incluida en el ámbito de aplicación de la Ley 32/2006, cada contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación. En dicho libro, que deberá permanecer en todo momento en la obra, se deberán reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto de su contrato, la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista y, en su caso, de los representantes legales de los trabajadores de la misma, las respectivas fechas de entrega de la parte del plan de seguridad y salud que afecte a cada empresa subcontratista y trabajador autónomo, así como las instrucciones elaboradas por el coordinador de seguridad y salud para marcar la dinámica y desarrollo del procedimiento de coordinación establecido, y las anotaciones efectuadas por la dirección facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional.

Así mismo, en el libro de subcontratación se anotará la persona responsable de la coordinación de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra así como cualquier cambio de coordinador de seguridad y salud que se produjera durante la ejecución de la obra.

Al Libro de Subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

El contenido de dicho libro se mantendrá acorde lo especificado en la propia Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción como en el Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.

2 CONDICIONES TÉCNICAS

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en el RD 1627/97.

Son responsabilidades del Contratistas y Subcontratistas:

- La entrega al Coordinador de Seguridad y Salud en la obra de documentación clara y suficiente en que se determine: la estructura organizativa de la empresa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos de los que se dispone para la realización de la acción preventiva de riesgos en la empresa.
- Redactar un Plan de Seguridad y Salud según lo dispuesto en el apartado correspondiente de este E.S.S. y el R.D. 1627/1997.
- Aplicar los principios de la acción preventiva según Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Los Contratistas y Subcontratistas son los responsables de que la ejecución de las medidas preventivas correspondan con las fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.

–Designar los recursos preventivos asignando uno o varios trabajadores o en su caso uno o varios miembros del servicio de prevención propio o ajeno de la empresa. Así mismo ha de garantizar la presencia de dichos recursos en la obra en los casos especificados en la Ley 54/2003 y dichos recursos contarán con capacidad suficiente y dispondrán de medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas.

2.1 MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS

Los medios de protección colectiva no serán un riesgo en sí mismos, se colocarán antes de comenzar el trabajo en el que se requieran, y según lo indicado en el plan de seguridad y salud. Si hubiera que hacer algún cambio respecto a lo indicado en el plan, previamente deberá aprobarlo el Coordinador de seguridad y salud.

Los medios de protección serán desechados y repuestos al final del periodo de su vida útil, cuando estén deteriorados, hayan sufrido un trato límite o su holgura o tolerancias sean mayores que las admitidas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica, en general de forma semanal, por el Delegado de Prevención.

2.1.1 VALLADOS

Pueden ser de protección, cerramiento o de señalización.

El vallado de protección será de tubos metálicos, fijado al suelo mediante sistemas resistentes que eviten su desplazamiento. Tendrá una altura mínima de 90 cm. Si este tipo de valla es utilizado para evitar caídas a distinto nivel, se colocará sin dejar espacio sin cerrar.

El vallado de señalización será de colores vivos. Se coloca apoyada. Tendrá una altura de 1,10 m, y una longitud de 2,4 m, 2,5 m, o de 3,5 m, según sea de pies metálicos, articulada o plegable.

Los vallados de cerramiento serán de 2 m. de altura y cerrarán por completo el recinto a proteger previendo puertas peatonales o de vehículos en los lugares de paso. Serán metálicos o de madera de manera que no permitan su fácil rotura o deterioro siendo totalmente cuajados cuando por su cercanía a los tajos puedan preverse proyección de partículas o materiales.

2.1.2 REDES DE SEGURIDAD

En redes de tipo horca, los soportes tipo horca se fijarán a distancias máximas de 5 m. y el borde inferior se anclará al forjado mediante horquillas, distanciadas entre sí 50 cm.

Las redes en ménsula tendrán una anchura suficiente para recoger a todo trabajador, en función de la altura de caída. Si la inclinación de la superficie de trabajo es mayor de 20°, la red tendrá una anchura mínima de 3 m. y la altura máxima de caída será de 3 m.

Las redes a nivel de forjado se fijarán mediante ganchos de 40x120 mm y diámetro de 8 mm.

Las redes elásticas horizontales colocadas bajo la zona de trabajo, se fijarán a los pilares o a las correas inferiores de las cerchas, de forma que la altura máxima de caída sea de 6 m.

Las redes verticales colocadas en el perímetro del forjado se atarán mediante cuerdas a ganchos u horquillas fijados en al forjado mediante hormigón.

Las redes serán de poliéster, poliamida, polipropileno o fibras textiles, resistentes a rayos u.v., a la humedad y a la temperatura. La malla tendrá un tamaño máximo de 100 mm o de 25, según sea para la caída de personas o de objetos.

Los soportes resistirán el impacto de 100 kg caídos desde 7 m. de altura y quedarán fijados de forma que no giren y no sufran movimientos involuntarios. Las redes tendrán una resistencia de 150 kg/m² y al impacto de un hombre a 2 m/s.

Las redes se colocarán de forma que el operario no se golpee con ningún objeto situado junto a ellas.

En cualquier caso se las redes cumplirán con lo establecido en la norma europea EN 1263-1 y 2 y para ello se instalarán redes que dispongan de marcado CE y sellos de calidad que lo acrediten.

La durabilidad de las redes será la establecida por el fabricante en sus instrucciones de uso y en ningún caso se emplearán redes que no reúnan los requisitos dispuestos en dichas instrucciones.

Durante el montaje y desmontaje de este equipo de protección colectiva, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

2.1.3 MALLAZOS Y TABLEROS

Los mallazos y tableros instalados para evitar la caída de personas o materiales por huecos del edificio tendrán resistencia suficiente y se colocarán correctamente anclados de manera que no puedan moverse de manera accidental.

Los mallazos serán electrosoldados de alta resistencia, tendrán una resistencia mayor de 150 kg/m² y cumplirán la UNE correspondiente.

Los tableros serán completamente cuajados de un grosor mínimo de 5 cm. y se encontrarán en adecuadas condiciones de conservación. Todos los tableros han de quedar clavados al forjado.

Durante el montaje y desmontaje de este equipo de protección colectiva, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

2.1.4 BARANDILLAS

Cubrirán todo el perímetro del hueco a proteger de forma que no queden huecos. Tendrán una resistencia mínima de 150 kg/m., una altura mínima de 90 cm., llevarán listón intermedio a menos de 47 cm. del listón superior o en su defecto barrotes verticales a distancias de 15 cm., y rodapié de 15 cm. de altura que impida también la caída de materiales. No presentarán cantos ni puntas vivas y estará unida firmemente al paramento y/o al suelo de manera que quede garantizada su estabilidad en las condiciones antes indicadas.

Los elementos de madera estarán escuadrados y no tendrán clavos ni nudos, y los metálicos no tendrán golpes, deformaciones ni piezas oxidadas.

La distancia máxima entre pies será de 2,5 m en aberturas corridas y de 2 m en huecos. En las plataformas de trabajo, la barandilla del lado del muro tendrá una altura de 70 cm.

Durante el montaje y desmontaje de este equipo de protección colectiva, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

2.1.5 PASARELAS

Constituidas por tableros antideslizantes de resistencia suficiente que podrán ser de madera de grosor mínimo de 5 cm. o metálicas de acero galvanizado o aluminio. Tendrán una anchura mínima de 60 cm. y quedarán perfectamente ancladas al soporte de manera que no puedan producirse movimiento involuntario de la pasarela o de alguno de sus elementos.

Cuando dichas pasarelas se encuentre a más de 1 m. estarán protegidas lateralmente mediante barandillas, con listón intermedio y rodapié con las mismas características indicadas en el apartado barandillas de este mismo pliego.

Durante el montaje y desmontaje de este equipo de protección colectiva, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

2.1.6 PLATAFORMAS DE TRABAJO

Tendrán una anchura mínima de 60 cm, que se conseguirá mediante 3 tablones de espesor mínimo 5 cm y de 20 cm de anchura o con 2 planchas metálicas de acero galvanizado o aluminio de 30 cm. No quedarán huecos ni discontinuidades entre ellos y serán antideslizantes y dispondrán de drenaje. La longitud máxima de la plataforma será de 8 m. y la distancia máxima entre pescantes de 3 m. La distancia máxima entre la plataforma y el paramento vertical será de 45 cm. Los andamios de borriquetas tendrán vuelos de entre 10 y 20 cm.

Las plataformas voladas se colocarán a tresbolillo de forma que no haya más de una plataforma en la vertical.

Resistirán las cargas que tengan que soportar, se sujetarán a la estructura y los tablones o planchas no podrán moverse, deslizarse, bascular, etc. La plataforma se protegerá con barandillas, de características especificadas en el punto correspondiente de este Pliego, en todo su perímetro.

Durante el montaje y desmontaje de este equipo de protección colectiva, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

2.1.7 PROTECCIÓN ELÉCTRICA

Las líneas de distribución llevará un interruptor diferencial en su cabecera, cuyas partes exteriores serán de material aislante o se aislarán de forma adecuada. Para la entrada de conductores deberán estar aisladas de forma adecuada.

Los transformadores portátiles se aislarán de forma conveniente, para proteger de las partes metálicas accesibles. Si se colocan en el mismo lado los bornes del primario y del secundario, se

colocará entre ellos un aislamiento, y estarán separados 25 mm o 50 mm, según sean los transformadores portátiles o fijos.

Todas las tomas de tierra tendrán un recubrimiento amarillo y verde. Todas las máquinas y herramientas que no tengan doble aislamiento, estarán conectadas a tierra, y el circuito al que van conectadas tendrá un interruptor diferencial de 0,03 amperios de sensibilidad. El terreno en el que se encuentra la pica se humedecerá de forma regular.

Los cuadros eléctricos tendrán doble aislamiento, se usarán prensaestopas para la entrada de conductores, sólo podrán abrirlos especialista con herramientas especiales, las tapas serán estancas y no podrán hacerse perforaciones que disminuyan el aislamiento. Se comprobará diariamente el mecanismo de disparo diferencial.

Las líneas eléctricas aéreas estarán distanciadas de los lugares de trabajo 5 m. como mínimo.

Todos los cables eléctricos estarán aislados. Si se colocan alargadores, las conexiones se harán de forma adecuada, no aceptándose los empalmes provisionales.

Los cables y mangueras se tenderán a alturas mínimas de 2 m. o de 5 m., según pasen por zonas peatonales o de vehículos. Si se llevan por el suelo, se enterrarán convenientemente.

2.1.8 EXTINTORES

Serán de polvo polivalente en general y de CO₂ en el caso de se instalen junto a cuadros eléctricos. Se colocarán en lugares de fácil acceso, cerca de las salidas de los locales, sobre paramentos verticales, a una altura máxima del suelo de 1,70 m. Deberán estar protegidos de forma que no se vean afectados por acciones físicas, químicas o atmosféricas. Se señalizarán según el RD 485/97, UNE 23033-1 y se adaptarán a lo dispuesto en el Real Decreto 1942/1993, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

2.2 MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Los Equipos de Protección Individual (EPI) llevarán el marcado CE.

Protegerán del riesgo correspondiente y no serán un riesgo en sí mismos ni causarán molestias innecesarias. Serán ergonómicos, no podrá desajustarse de forma involuntaria, permitirán una ventilación suficiente o llevarán absorbentes de sudor, si pudiera ser enganchado se romperá pasado cierto límite para eliminar peligros, su manejo será fácil y rápido y si fuera necesario llevarán dispositivos de resplandor. Llevarán inscrito el marcado y si no puede ser visible completamente durante toda su vida útil, aparecerá en el embalaje y el folleto informativo.

El fabricante los suministrarán junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil, controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y al menos en la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y serán reemplazados al término de su vida útil, o cuando estén deteriorados o hayan sufrido un trato límite.

Se utilizarán para usos previstos y de forma personal según a lo indicado por el fabricante al igual que el mantenimiento que lo supervisará el Delegado de Prevención.

Se cumplirá la siguiente normativa:

–RD 1407/1992 de 20 de noviembre modificado por la ley 31/1995 de 8 de noviembre, y O.M. de 16 de mayo de 1994, modificado y ampliado por RD 159/1995 y orden 20/02/97.

–RD 773/1997 de 30 de mayo en aplicación de la ley 31/1995 de 8 de noviembre.

2.2.1 PROTECCIÓN VÍAS RESPIRATORIAS

Los EPI de vías respiratorias pueden ser filtros de partículas, de gases o mixtos, y equipos autónomos o semiautónomos de aire fresco, de aire comprimido, de circuito abierto o de circuito cerrado. Dispondrán de marcado CE.

Limitarán lo mínimo posible el campo visual y la visión del usuario y no se empañarán.

La unión a la cara del usuario será hermética aunque esté húmeda o mueva la cabeza. El montaje de los elementos reemplazables será fácil, y estará diseñado de forma que no se puedan colocar de manera incorrecta.

Estarán constituidos de materiales no inflamables, adecuados para el ambiente en el que vayan a ser utilizados. Serán resistentes a esfuerzos mecánicos, a la respiración, a la temperatura, y eficaces contra la filtración y la obstrucción.

En los filtros mixtos, el filtro contra partículas quedará en el lado de entrada del filtro de gas.

En los equipos autónomos o semiautónomos, la manguera será resistente al aplastamiento y al estrangulamiento. El flujo del aire no podrá ser apagado de forma involuntaria. El nivel máximo de ruido permitido dentro del capuz será de 80dB (A). La manguera de aire fresco no se podrá conectar al tubo de respiración o al adaptador facial.

Cumplirán sus normativas correspondientes: EN 136; 136-10; 137; 138; 139; 140; 141; 142; 143; 145-1; 145-2; 146; 147148-1; 148-2; 148-3;149; 166; 269; 270; 271; 371; 372; 397; 405.

2.2.2 GAFAS Y PANTALLAS DE PROTECCIÓN CONTRA PARTÍCULAS

Estos EPI pueden ser gafas de montura universal o integral, y pantallas faciales.

Dispondrán de marcado CE. En la montura llevarán marcada la identificación del fabricante, el número 166 correspondiente a la EN, el símbolo de resistencia a impactos de partículas a gran velocidad, y el campo de uso. En el ocular llevarán marcada la clase de protección, la identificación del fabricante, la clase óptica, y los símbolos de resistencia mecánica, el de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes, el de resistencia al deterioro superficial por partículas finas y el de resistencia al empañamiento. Cumplirán la norma EN 166.

2.2.3 PANTALLA SOLDADURA

Dispondrán de marcado CE. En la montura llevarán marcada la identificación del fabricante, el número 166 correspondiente a la EN, el símbolo de resistencia a impactos de partículas a gran velocidad, y el campo de uso. En el ocular llevarán marcada la clase de protección, el número de escala, la identificación del fabricante, la clase óptica, y los símbolos resistencia mecánica, el de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes, el de resistencia al deterioro superficial por partículas finas y el de resistencia al empañamiento.

Cumplirán las norma EN 166, 169 y 175.

2.2.4 PROTECCIONES AUDITIVAS

Pueden ser tapones, orejeras, casco antirruido, orejeras acopladas a cascos de protección para la industria y tipos especiales. Dispondrán de marcado CE.

Los tapones se introducen en el canal externo del oído, pueden ser premoldeados, moldeables por el usuario y personalizados, desechables o reutilizables. Podrán retirarse fácilmente, y no producirán irritaciones ni alergias, en el estuche aparecerá marcada la identificación del fabricante, el número de la norma EN 352-2:1993, el modelo, instrucciones de colocación y uso y si es desechable o reutilizable.

Las orejeras cubren el pabellón auditivo y están unidas por un arnés. Estarán constituidas por materiales que no manchen, flexibles, suaves y que no produzcan irritaciones ni alergias, sus elementos serán redondeados, el acabado superficial será liso y no tendrán aristas vivas. El recambio de elementos se hará sin necesidad de herramientas. Serán regulables, resistentes al deterioro en caso de caída, resistentes a fugas y no inflamables. Llevarán marcada la identificación del fabricante, el modelo, las indicaciones de orientación y el número correspondiente a la norma EN 352-1:1993.

Los protectores reutilizables se limpiarán periódicamente y se mantendrán en buen estado. Cumplirán las normas EN 352-1,2 y 3; 458 y 397.

2.2.5 CASCO DE SEGURIDAD

Está formado por un armazón y un arnés. Deberá absorber los impactos, será resistente a la perforación y a la llama y los puntos de anclaje del barboquejo caso de llevarlo serán resistentes a tracción. Dispondrán de marcado CE.

En caso de que se le haga un taladro, el casco se considerará como un modelo diferente. Deberá tener las dimensiones mínimas exigidas: distancia vertical externa 80 mm; distancia vertical interna 50 mm; espacio libre vertical interior 25 mm; espacio libre horizontal; altura de utilización 80 mm, 85 mm y 90 mm según sea para cascos colocados en la cabeza D, G y K; anchura de barboquejo 10 mm; si tiene ventilación de entre 150 y 450 mm².

Llevará marcado el número de la norma EN 397, la identificación del fabricante, el año y trimestre de fabricación, el modelo y la talla. Cumplirán la norma EN 397:1995.

2.2.6 ROPA DE TRABAJO

Ropa de protección, contra agresiones mecánicas y químicas, contra proyecciones de metal en fusión y radiaciones infrarrojas, contra fuentes de calor intenso o estrés térmico, contra bajas temperaturas, contaminación radiactiva, antipolvo, antigás, y ropa de señalización.

La ropa será ergonómica, resistente al calor, a la limpieza y los lavados, sin cambios dimensionales mayores de +3 % y del 5 % en caso del cuero, será aislante térmico, con propagación limitada de la llama, se clasificará en función de la permeabilidad al aire y la

resistencia al vapor de agua, tendrá diferentes tallas según la EN 340, será estable ante el calor, resistente a flexión, a la tracción, a la abrasión, a la perforación, al desgarramiento, al estallido del material de punto, a la proyección de metal fundido, a la permeabilidad de líquidos, a la penetración por pulverizaciones, las costuras serán resistentes. En zonas donde se requiera las prendas serán de color de alta visibilidad.

Llevará marcada la identificación del fabricante, el tipo de producto, la talla, el número de la norma correspondiente, pictogramas, etiquetas de cuidado, instrucciones de limpieza según ISO 3758, forma de colocación, advertencias de mal uso, mes y fecha de fabricación, variaciones dimensionales y número máximo de ciclos de limpieza. El marcado será visible e indeleble y resistente a los lavados.

Cumplirán las normas EN 465, 466, 467, 468, 471, 530, 532, 702, 470, 379 y 531.

2.2.7 PROTECCIÓN DE PIES Y PIERNAS

Calzado de seguridad, de protección y de trabajo, calzado y cubrecalzado de protección contra el calor y el frío, calzado de protección frente a la electricidad y las motosierras, protectores amovibles del empeine, polainas, suelas amovibles y rodilleras.

Dispondrán de marcado CE. Cada ejemplar llevará marcado o en etiqueta, de forma permanente la talla, la identificación del fabricante, el tipo de fabricante, la fecha de fabricación, la nacionalidad del fabricante, el número de la norma EN correspondiente, la protección ofrecida y la categoría.

Además de los requisitos mínimos indicados en la normativa correspondiente, el calzado de seguridad, protección y de trabajo de uso profesional, podrá llevar protección contra la perforación, penetración y absorción de agua, aislamiento frente al calor y al frío, suela con resaltes, podrá ser conductor, antiestático, absorbente de energía en el tacón, resistente al calor por contacto y a hidrocarburos.

En el calzado con protección contra la perforación, la plantilla irá incorporada al piso del calzado de forma que para quitarla habrá que destruir el piso del calzado. La plantilla tendrá unas dimensiones tales que la distancia máxima entre la horma y la plantilla será de 6,5 mm o de 17 mm en el tacón. Tendrá como máximo 3 orificios, de diámetro máximo 3 mm y no estarán en la zona de color amarillo.

El calzado conductor y antiestático no es aislante de la energía eléctrica, sino que permite al usuario librarse de las cargas estáticas que pueda acumular.

En el calzado con aislamiento frente al frío y al calor, el aislante estará incorporado al calzado de forma que no pueda quitarse sin destruir el piso del calzado.

Cumplirán las normas EN 340, 345, 346 y 347.

2.2.8 PROTECCIÓN DE MANOS Y BRAZOS

Guantes contra agresiones mínimas, mecánicas, químicas, de origen eléctrico y térmico, contra el frío, microorganismos, radiaciones ionizantes y contaminación radiactiva, manoplas, manguitos y mangas. Dispondrán de marcado CE.

Los materiales utilizados y las costuras serán resistentes. Los materiales no afectarán a la salud del usuario y el fabricante deberá indicar el contenido en sustancias que puedan provocar alergias. El pH será próximo a la neutralidad y el contenido en cromo será menor de 2 mg/kg. Habrá de diferentes tallas definidas según las manos que deben llevarlo. Permitirán la máxima dexteridad, la transmisión del vapor de agua, que si no fuera posible, se reducirá al mínimo el efecto de la transpiración.

Los guantes de alta visibilidad, estarán formados por los materiales definidos en la norma EN 471. La superficie de material reflectante será mayor del 50 % de la superficie del guante.

Los guantes llevarán marcada la identificación del fabricante, la designación del guante, la talla, la fecha de caducidad (si es necesario), y será visible, legible y duradero. En el envase irá marcado, además de lo indicado en el guante, las instrucciones de uso, la protección que ofrecen y pictogramas.

Las protecciones contra riesgos mecánicos serán resistentes a la abrasión, al corte por cuchilla, al desgarrar y a la perforación. También podrán tener resistencia al corte por impacto y volúmica.

Las protecciones contra productos químicos serán resistentes a la penetración y a la permeabilidad y se darán datos de su resistencia mecánica. Las protecciones contra microorganismos tendrán resistencia a la penetración y se darán los datos sobre la resistencia mecánica.

Los protectores contra riesgos térmicos serán resistentes a la abrasión y al rasgado. Tendrán prestaciones frente a la llama, al calor de contacto, convectivo y radiante, a pequeñas salpicaduras de metal fundido y a grandes masa de metal fundido.

A las protecciones contra radiaciones ionizantes y contaminación radiactiva se les exigirá eficacia de atenuación y uniformidad de distribución del material protector, integridad, impermeabilidad al vapor de agua y al agua (generalmente), resistencia al agrietamiento por ozono y si es necesario resistencia mecánica, química y especial.

Los guantes contra el frío serán resistentes a la abrasión, al rasgado, a la flexión, al frío, al frío convectivo y de contacto y se determinará su permeabilidad al agua. Cumplirán las normas EN 374, 388, 407, 420 y 421.

2.2.9 SISTEMAS ANTICAÍDAS

Los sistemas anticaídas están constituidos por cinturones de sujeción o por un arnés unido a un dispositivo anticaídas deslizante (con línea de anclaje rígida o flexible) o retráctil, unido a su vez a un elemento de amarre (de longitud fija o variable) mediante un conector (mosquetón o gancho). Llevarán marcada, de forma clara, legible, visible y permanente y sin perjuicio del elemento, la identificación del fabricante, la fecha de fabricación, el número de lote o el número de serie.

Serán ergonómicos, no producirán más molestia de la necesaria y no dañarán la salud del usuario.

Las bandas y cuerdas estarán fabricadas con fibras sintéticas y los hilos de la costura serán compatibles con las bandas y de color contrastado.

Los cinturones llevarán como mínimo dos elementos de enganche o un elemento de amarre y uno de enganche. La anchura mínima de la banda de la cintura será de 43 mm. Los cinturones de apoyo dorsal tendrán los bordes redondeados y una rigidez tal que las fuerzas se repartan por todo lo ancho del cinturón. No se podrá desmontar manualmente y la hebilla no se abrirá de forma involuntaria. La longitud mínima del apoyo dorsal será 50 mm mayor que la distancia medida sobre la espalda, entre los elementos de enganche o entre la fijación del elemento de amarre y el enganche. Su anchura mínima será de 100 mm. Los elementos de amarre de sujeción no podrán desengancharse de forma involuntaria. Tendrán un sistema de ajuste de longitud. La longitud máxima en condiciones normales será de 2 m.

Los sistemas anticaídas serán de fácil colocación, lo más ligeros posible, se mantendrán en la posición de colocación y no se desajustarán de forma involuntaria. No se utilizarán como sistema anticaídas un arnés y un elemento de amarre, sin absorbedor de energía. En los dispositivos anticaídas deslizantes, la línea de anclaje tendrá un tope final. Si tiene un dispositivo de apertura, sólo podrá abrirse mediante dos acciones manuales consecutivas y voluntarias. Los

arneses se adaptarán al portador. Las bandas no se aflojarán de forma involuntaria y tendrán una anchura mínima de 40 mm o 20 mm, según sean principales o secundarias. El elemento de enganche quedará delante del esternón, por encima del centro de gravedad. Las hebillas de seguridad sólo permitirán el enganche de forma correcta. La longitud máxima de los elementos de amarre, incluyendo el absorbedor de energía y terminales manufacturadas, será de 2 m. La cuerda cableada estará formada por al menos 3 cabos. Las cadenas cumplirán la ISO 1835.

Los conectores de los sistemas de sujeción y anticaídas tendrán cierre y bloqueo automático o manual, y se abrirán como mínimo con 2 operaciones consecutivas y voluntarias. Los sistemas tendrán la resistencia estática y dinámica indicada en la normativa y las piezas metálicas estarán protegidas contra la corrosión.

Cumplirán las normas EN 345, 353, 354, 355, 358, 360, 361, 362, 363, 364, 365 y 795.

2.3 MÁQUINAS, ÚTILES, HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES

Las partes móviles de la maquinaria (órganos de transmisión, correas, poleas, etc.) estarán protegidas mediante carcasas.

Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica.

Dispondrán de «marcado CE», declaración «CE» de conformidad y manual de instrucciones. Aquella maquinaria que por su fecha de comercialización o de puesta en servicio por primera vez no les sea de aplicación el marcado CE, deberán someterse a la puesta en conformidad de acuerdo con lo establecido en el R.D. 1215/1997.

La maquinaria puesta en servicio al amparo de lo dispuesto en el R.D.1644/2008 que establece las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas cumplirá con los requisitos de seguridad establecidos en su anexo I.

2.3.1 MAQUINARIA MOVIMIENTO DE TIERRAS

La maquinaria estará protegida mediante cabinas de seguridad antivuelco (ROPS) y antiimpacto (FOPS).

Dispondrá de faros de marcha delante y retroceso, bocina automática de marcha retroceso, servofrenos, freno de mano, retrovisores en ambos lados y un extintor de polvo químico seco.

Se realizará una revisión diaria del motor, sistema hidráulico, nivel y estanqueidad de juntas y manguitos, frenos, dirección, luces, bocina, cadenas y neumáticos. Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado.

Inspección periódica de los puntos de escape del motor para impedir la entrada de gases en la cabina del conductor.

2.3.2 GRÚA TORRE

La grúa está formada por carriles, lastre, torre, pluma, contrapluma, contrapeso, cables y gancho. Dispondrá de dispositivos limitadores de momento, de carga máxima, de recorrido de altura del gancho, de traslación del carro y del número de giros de la torre.

Caso de disponer de raíles, serán paralelos, horizontales y dotados de topes de final de recorrido situados a 1 m. de los extremos.

Los lastres y contrapesos estarán formados por bloques de dimensiones y densidad indicadas por el fabricante y estará prohibido el uso de materiales que puedan ser arrastrados por el agua.

La torre será instalada por personal especializado siguiendo las instrucciones del fabricante. Previo a su instalación, se redactará y visará proyecto de técnico competente. Todo ello según RD 836/2003 Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2 y RD 837/2003 Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-4

La pluma estará dotada de un cable donde los operarios podrán amarrar el cinturón de seguridad y topes de final de recorrido del carro.

La longitud total del cable será aquella que con el gancho tendido hasta el suelo, quede un mínimo de 3 vueltas en el tambor de enrollamiento.

El gancho estará dotado con pestillo de seguridad. Se indicará la carga máxima a soportar.

Se realizará una revisión mensual para comprobar el buen funcionamiento por personal especializado.

2.3.3 SIERRA CIRCULAR DE MESA

Constituida por una mesa con una ranura, disco de sierra, motor y eje porta-herramientas.

La sierra estará dotada de un dispositivo que evite su puesta en funcionamiento después de que se haya producido un corte en el suministro de energía, y de un cuchillo divisor situada detrás del

disco, que impide que las partes aserradas se cierren sobre ella y produzcan el rechazo de las piezas.

Para operaciones por vía húmeda, la sierra dispondrá de un sistema de humidificación.

Se utilizarán las dimensiones de disco indicadas por el fabricante; El dentado y el material del disco variará dependiendo del material a cortar.

Estará provisto de protecciones rígidas que han de estar en su posición de protección para el funcionamiento de la sierra, excepto la parte necesaria para el aserrado.

En los casos en los que en la utilización de esta herramienta se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

2.3.4 HORMIGONERA

Formada por una cuba que gira alrededor de un eje graduable accionada por un motor mediante correas y piñón.

Dispondrá de freno de basculamiento del bombo. Los mandos de puesta en funcionamiento y parada, estarán ubicados alejados de las partes móviles y protegidos del polvo y la humedad.

Se limpiará después de cada uso, previa desconexión de la energía eléctrica.

2.3.5 SOLDADURA ELÉCTRICA

La alimentación se realizará mediante el cuadro de distribución, protegido de sobreintensidades (comprendida entre 50 y 300 A), y el cable será lo más corto posible.

Precisa de una "Tensión de vacío" (40-100 V) y una "Tensión del arco o de soldadura" (inferior a 40 V).

Los cables estarán conectados con el grupo mediante bornes protegidos de cubrebornes y aislados para tensiones nominales superiores a 1000 V. El empalme entre cables se realizará a través de forrillos termorretráctiles, evitando hacerlo con cinta aislante. El tipo de electrodo variará dependiendo del material a soldar.

2.3.6 OXICORTE

El color de las botellas dependerá del tipo de gas que contenga. La de oxígeno será negra con la ojiva blanca, la de acetileno será roja con la ojiva marrón y la de propano será totalmente naranja.

Las botellas dispondrán de llaves de apertura y cierre protegidas mediante una caperuza protectora.

Los manorreductores estarán dotados de manómetros de alta y baja presión.

La manguera de oxígeno será de color negro o azul, mientras que la de acetileno o propano será de color rojo. No se utilizarán mangueras del mismo color para gases distintos. Dotadas de válvulas antirretroceso de la llama.

Los mecheros están dotados de válvula antirretroceso de la llama.

2.3.7 HERRAMIENTAS MANUALES LIGERAS

Las herramientas estarán formadas por materiales resistentes, sin defectos ni deterioros y adecuadas para los trabajos que van a realizar.

Los mangos permanecerán limpios de residuos (aceites o grasas), sin bordes agudos y aislantes, en su caso.

Las herramientas de accionamiento eléctrico, estarán protegidas con doble aislamiento y se conectarán a los enchufes a través de clavijas.

Las lámparas portátiles llevarán doble aislamiento y los portalámparas, pantallas y rejillas estarán formados por material aislante. Los elementos como asas y palancas, no se aflojarán de forma involuntaria, y las tapas no girarán. Las lámparas portátiles que estén protegidas contra la caída de agua llevarán un recubrimiento cuyo único orificio posible será el de desagüe.

En los casos en los que en la utilización de esta herramienta se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

2.3.8 ANDAMIOS

El andamio contará con una nota de cálculo de resistencia y estabilidad, realizado por una persona con una formación universitaria que lo habilite, a menos que esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.

Será obligatoria la elaboración de un plan de montaje, de utilización y de desmontaje del andamio, por una persona con una formación universitaria que lo habilite, en los siguientes tipos de andamios:

- a) Plataformas suspendidas y plataformas elevadoras sobre mástil.
- b) Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados cuya altura desde el nivel de apoyo hasta la coronación del andamio, exceda de seis metros o tengan elementos horizontales que salven vuelos entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.
- c) Andamios instalados en el exterior, cuya distancia entre el apoyo y el suelo exceda de 24 metros de altura.
- d) Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura.

Los andamios tubulares que no hayan obtenido una certificación del producto por una entidad reconocida de normalización, sólo podrán utilizarse para aquellos supuestos en los que el Real Decreto 1215/1997, modificado por el Real Decreto 2177/2004, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura en su Anexo II apartado 4.3, no exige plan de montaje, esto es para alturas no superiores a 6 metros y que además no superen los 8 metros de distancia entre apoyos, y siempre que no estén situados sobre azoteas, cúpulas, tejados o balconadas a más de 24 metros desde el nivel del suelo.

No será obligatoria la elaboración de un plan cuando los andamios dispongan del marcado "CE", el plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje.

Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, o por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica, que les permita enfrentarse a riesgos como:

- e) La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación.
- f) La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación.
- g) Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- h) Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas.
- i) Las condiciones de carga admisible.
- j) Otros riesgos.

Los trabajadores y la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje.

Cuando, no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, las operaciones podrán ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.

Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

- k) Antes de su puesta en servicio.
- l) A continuación, periódicamente.
- m) Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

2.4 SEÑALIZACIÓN

El empresario deberá tomar las medidas necesarias de señalización, según lo indicado en proyecto y lo dispuesto en el RD 485/1997 "Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo".

Las señales podrán ser de color, en forma de panel, luminosas, acústicas, gestuales y de comunicación verbal. Tendrán unas características que permitan una buena visibilidad y comprensión, sin que puedan dar lugar a interpretaciones erróneas. Se colocarán en lugares apropiados, iluminados, accesibles y visibles fácilmente. Permanecerán mientras exista el peligro del que advierten retirándolas inmediatamente una vez cesado el peligro. No se colocarán muchas señales muy próximas unas de otras.

Las de panel, deberán ser de material resistente a golpes y a la climatología.

Las señales luminosas tendrán una luz de intensidad suficiente, pero sin llegar a deslumbrar. Si es para peligros graves llevarán una lámpara de repuesto y se les harán revisiones especiales.

Las señales acústicas tendrán un nivel sonoro mayor que el ambiental, y no se utilizarán si éste último es muy fuerte. Si la señal es de evacuación, el sonido será continuo.

Las señales de riesgo, prohibición y obligación serán de panel. Los riesgos de caída, choques o golpes se indicarán mediante señal de panel, color de seguridad (franjas amarillas y negras inclinadas 45º) o ambas. La delimitación de zonas y vías de circulación se hará mediante color de

seguridad, que contrastará con el del suelo. Las tuberías, recipientes y lugares de almacenamiento de sustancias peligrosas llevarán la señal específica del producto que contengan, que será inalterable. Los equipos de protección de incendios serán rojos y se señalará su lugar de colocación. Los medios y equipos de salvamento y socorro se indicarán con señales de panel, las situaciones de emergencia con señales luminosas, acústicas, verbales o combinación de ellas, y las maniobras peligrosas con señales verbales, gestuales o ambas.

2.5 INSTALACIONES PROVISIONALES DE SALUD Y CONFORT

La temperatura, iluminación y ventilación en los locales será la adecuada para su uso. Los paramentos horizontales y verticales serán continuos, lisos e impermeables, de fácil limpieza, estarán enlucidos con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos. Todos los elementos tendrán el uso para el que fueron destinados y su funcionamiento será correcto.

El empresario se encargará de que las instalaciones estén en perfectas condiciones sanitarias, de la limpieza diaria y de que estén provistas de agua, jabón, toallas, recipientes de desechos, etc.

El empresario facilitará agua potable a los trabajadores por medio de grifos de agua corriente o en recipientes limpios. El agua para beber no podrá acumularse en recipientes abiertos o con cubiertas provisionales. El agua no podrá contaminarse por contacto o por porosidad. Se dispondrá de agua corriente caliente y fría para higiene y aseo. Los depósitos estarán cerrados herméticamente y tendrán llave de suministro. El número de aparatos y la dimensión de los locales será proporcional al número de trabajadores.

2.5.1 VESTUARIOS

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo, tendrán asientos y taquillas independientes para guardar la ropa bajo llave. Si fuera necesario los trabajadores tendrán una taquilla para la ropa de trabajo y otra para la de calle y efectos personales. Si es necesario habrá instalaciones para dejar la ropa a secar.

Se dispondrá un mínimo de 2 m² por cada trabajador y 2,30 m de altura.

Si no hubiera vestuarios se dispondrá de lugares para dejar la ropa y objetos personales bajo llave.

2.5.2 ASEOS Y DUCHAS

Estarán acoplados a los vestuarios y dispondrán de agua fría y caliente. Una cuarta parte de los grifos estarán situados en cabinas individuales con puerta con cierre interior. Cada cabina tendrá un mínimo de 2 m² y 2,30 m de altura.

Se dispondrá un número mínimo de un aseo por cada 10 trabajadores y en misma proporción se instalarán las duchas.

2.5.3 RETRETES

Estarán colocados en cabinas de dimensiones mínimas 1,20x1 m y 2,30 m de altura. Se instalarán uno por cada 25 trabajadores. Estarán cerca de los lugares de trabajo, y si comunican con ellos estarán cerradas y tendrán ventilación al exterior. Si comunican con aseos o pasillos con ventilación exterior, las cabinas podrán no tener techo. No podrán comunicar con comedores, cocinas, dormitorios ni vestuarios.

Las cabinas tendrán percha y puerta con cierre interior, que no permitirá la visibilidad desde el exterior.

Tendrán descarga automática de agua corriente. Si no pudiera conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

2.5.4 COMEDOR Y COCINA

Estarán separados de áreas de trabajo y de fuentes de contaminación ambiental. Dispondrán de mesas y sillas de material lavable, vajilla y calefacción en invierno. Si los trabajadores llevan su comida se dispondrá de aparatos para calentar la comida, lavaplatos y basurero con tapa. No está permitido hacer fuego fuera de los lugares previstos.

La superficie será tal que al menos se disponga de 2 metros cuadrados por operario.

Si la empresa instala comedor propio, los locales y las personas que los atienden tendrán la autorización sanitaria necesaria.

3 CONDICIONES ECONÓMICAS

3.1 MEDICIONES Y VALORACIONES

El Contratista de acuerdo con la Dirección Facultativa deberá medir las unidades de obra ejecutadas y aplicar los precios establecidos en el contrato entre las partes, levantando actas correspondientes a las mediciones parciales y finales de la obra, realizadas y firmadas por el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución, la Dirección Facultativa y el Contratista.

En el presupuesto, solo se redactarán las partidas que intervienen como medidas de seguridad y salud, sin tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para la ejecución de las mismas.

Todos los trabajos y unidades de obra relacionados con la Seguridad que vayan a retirarse una vez que se haya terminado, el Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa con antelación suficiente para poder medir y tomar datos necesarios, de otro modo, se aplicarán los criterios de medición que establezca la Dirección Facultativa.

Las valoraciones de las unidades de partidas de Seguridad, incluidos materiales accesorios y trabajos necesarios, se calculan multiplicando el número de unidades por el precio unitario (incluidos gastos de transporte, indemnizaciones o pagos, impuestos fiscales y toda tipo de cargas sociales).

El Contratista entregará una relación valorada de las partidas de seguridad ejecutadas en los plazos previstos, a origen, al Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución y a la Dirección Facultativa, en cada una de las fechas establecidas en el contrato realizado entre Promotor y Contratista.

La medición y valoración realizadas por el Contratista deberán ser aprobadas por el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución y la Dirección Facultativa, o por el contrario ésta deberá efectuar las observaciones convenientes de acuerdo con las mediciones y anotaciones tomadas en obra.

El Contratista podrá oponerse a la resolución adoptada por el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución y la Dirección Facultativa ante el Promotor, previa comunicación a dichas partes. La certificación será inapelable en caso de que transcurridos 10 días, u otro plazo pactado entre las partes, desde su envío, el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución y la Dirección Facultativa no recibe ninguna notificación, que significará la conformidad del Contratista con la resolución.

El abono de las certificaciones se realizará sujeto a lo establecido en el contrato de obra.

3.2 CERTIFICACIÓN Y ABONO

El Promotor abonará las partidas ejecutadas del Plan de Seguridad y Salud de la obra, junto con las demás unidades de obra realizadas, al Contratista, previa certificación del Coordinador de Seguridad y Salud y/o de la Dirección Facultativa.

Se abonarán los precios de ejecución material establecidos en el presupuesto del Plan de Seguridad y Salud para cada unidad de seguridad, tanto en las certificaciones como en la liquidación final.

El plazo será mensual o en su caso, el indicado en el contrato de obra.

3.3 UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS

Cuando el Coordinador de Seguridad y Salud y/o la Dirección Facultativa exigiera la ejecución de trabajos no estipulados en la Contrata o en el Plan aprobado, el Contratista quedará obligado. El Contratista está obligado a presentar propuesta económica para la realización dichas modificaciones y a ejecutarlo en caso de haber acuerdo.

La valoración de materiales o medios para ejecutar determinadas unidades de seguridad no establecidas en el Plan de Seguridad y Salud se calculará mediante la asignación de precios de materiales o medios similares. En su defecto, la cuantía será calculada por el Coordinador de Seguridad y Salud y/o la Dirección Facultativa y el Contratista.

Se levantarán actas firmadas de los precios contradictorios por triplicado firmadas por el Coordinador de Seguridad y Salud y/o la Dirección Facultativa, el Contratista y el Propietario.

3.4 UNIDADES POR ADMINISTRACIÓN

Para el abono de unidades realizadas por administración, el contratista presentará a la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud y de la Dirección Facultativa la liquidación de los trabajos en base a la siguiente documentación: facturas originales de los materiales adquiridos y documento que justifique su empleo en obra, partes diarios de trabajo, nóminas de los jornales abonados indicando número de horas trabajadas por cada operario en cada oficio y de acuerdo con la legislación vigente, facturas originales de transporte de materiales a obra y cualquier otra cargas correspondiente a la partida.

El Contratista estará obligado a redactar un parte diario de jornales y materiales que se someterán a control y aceptación del Coordinador de Seguridad y Salud y de la Dirección Facultativa, en partidas de la misma contratadas por administración.

4 CONDICIONES LEGALES

Tanto la Contrata como la Propiedad, asumen someterse al arbitrio de los tribunales con jurisdicción en el lugar de la obra.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:

- Real Decreto 2.291 / 1985 de 8 de Noviembre Reglamento de aparatos de elevación y mantenimiento de los mismos.
- Real Decreto 1407/1992 Decreto Regulador de las condiciones para la Comercialización y Libre Circulación Intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.
- Ley 31/1995 Prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 1.627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativos al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 665/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 664/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.
- Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Real Decreto 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.
- Real Decreto 842 / 2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.
- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio Reglamento de Aparatos de Elevación y Mantenimiento referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones.
- Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.
- Real Decreto 1311/2005, protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997 antes mencionados.
- Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.
- Real Decreto 1.644/2008, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Resolución de 28 de febrero de 2012 de la Dirección General de Empleo que registra y publica el V Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.

En todas las normas citadas anteriormente que con posterioridad a su publicación y entrada en vigor hayan sufrido modificaciones, corrección de errores o actualizaciones por disposiciones más recientes, se quedará a lo dispuesto en estas últimas.

Ferrol, Julio de 2021

Firmado:

Zacaria Charouni Halloumou