

Firma:

Ajuntament Riba Roja d'Ebre
(Titular#promotor)

Firma del redactor

Memoria de obras

Ajuntament Riba Roja d'Ebre

Memoria para la obtención de la
licencia de obras para la sustitución de
la cubierta y colocación de paneles
fotovoltaicos en el Pabellón deportivo
municipal sito en

**Carrer Sant Agustí, 11,
43790 Riba-roja d'Ebre**

Junio 2024

1	Objeto.....	4
2	Antecedentes.....	4
3	Alcance	4
4	Titular de las obras.....	5
	4.1 Titular	5
	4.2 Representante	5
5	Domicilios	5
	5.1 Domicilio social	5
	5.2 Domicilio de la obra	5
	5.3 Domicilio para notificaciones	5
6	Técnico redactor proyecto.....	5
7	Parámetros urbanísticos	6
	7.1 Finca catastro	6
	7.2 Planeamiento urbanístico.....	6
	7.3 Coordenadas UTM obra.....	6
	7.4 Cuadro justificativo superficies.....	7
8	Descripción de las obras	8
	8.1 Clasificación de las obras.....	8
	8.2 Clasificación del contratista.....	9
	8.3 Trabajos previos	9
	8.4 Medidas de seguridad en la obra; red de caídas	9
	8.5 Medidas de seguridad en la obra; línea de vida provisional	11
	8.6 Refuerzo cerchas estructurales cubierta	12
	8.7 Desmontaje de cubierta existente.....	13
	8.8 Colocación de correas adicionales tipo Z	14
	8.9 Montaje de cubierta panel sándwich	15
	8.10 Colocación de línea de vida	16
	8.11 Ventilación dinámica cenital	17
	8.12 Paneles fotovoltaicos.....	17
	8.13 Instalación de enlace	19
	8.14 Modificaciones en el CGMP	20
	8.15 Zanjas y canalizaciones.....	21
	8.16 Relleno de zanjas para instalaciones	23
9	Normativa	24
10	Programación.....	29
	10.1 Unidades de planificación	29
11	Control de calidad	30
12	Anexos	31
	12.1 Cálculos justificativos	31
	12.2 Fotografías	31
	12.3 Planos.....	31
	12.4 Presupuesto de la obra.....	31

12.5	Justificación CTE DB-SI.....	31
12.6	Estudio básico de seguridad en la obra	31
12.7	Pliego de condiciones	31
12.8	Estudio de gestión de los residuos	31
12.9	Proyecto fotovoltaico	31
12.10	Programa de ejecución de las obras.....	31

1 Objeto

El conjunto de documentos que conforman **este proyecto técnico comprende la obra completa** para la reforma del pabellón deportivo de Riba Roja y a su vez sirven para solicitar licencia de obras para:

1. Sustitución de la cubierta del polideportivo de Riba Roja d'Ebre.
2. Refuerzos en cerchas de cubierta.
3. Colocación de paneles fotovoltaicos.

2 Antecedentes

La actividad cuenta con licencia municipal

3 Alcance

Sustitución de la cubierta del polideportivo de Riba Roja d'Ebre.

Trabajos para colocación insitu de los refuerzos en cerchas de cubierta.

Colocación de instalación de paneles fotovoltaicos, proyectada por TECSER y Jordi Millán Martínez DNI. 47770112-D Ingeniero Técnico Industrial Colegiado nº 20824-T (se adjunta anexo proyecto)

4 Titular de las obras

4.1 Titular

Ayuntamiento Riba Roja d'Ebre
CIF P4312700J
Plaça de la Vila nº 1
Telèfon 977 416 003
Fax: 977 416 404
aj.riba-roja@altanet.org

4.2 Representante

##

##

5 Domicilios

5.1 Domicilio social

Ayuntamiento Riba Roja d'Ebre
Plaça de la Vila nº 1
Telèfon 977 416 003
Fax: 977 416 404
aj.riba-roja@altanet.org

5.2 Domicilio de la obra

Poli Esportiu Riba Roja d'Ebre.
Carrer Sant Agustí, 11,
43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona

5.3 Domicilio para notificaciones

Ayuntamiento Riba Roja d'Ebre
Plaça de la Vila nº 1
Telèfon 977 416 003

6 Técnico redactor proyecto

Nicolás Carrillo Finestra, ingeniero industrial, colegiado, con el número 11.158, en el Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya, y con domicilio profesional, en la calle Valencia 95-97,3ª, 08029 de Barcelona, teléfono 609738065, y correo electrónico ncarrillo@carrilloingenieros.es

7 Parámetros urbanísticos

7.1 Finca catastro

Ref.: 9700410BF8790B0001EE

7.2 Planeamiento urbanístico

Municipi 43125 Riba-roja d'Ebre

Classificació

Codi Ajuntament SUC Sòl urbà

Codi MUC SUC Sòl urbà

Qualificació

Codi Ajuntament E Equipaments

Codi MUC SE Sistemes, Equipaments

Planejament territorial

Pla territorial parcial de les Terres de l'Ebre

Planejament general

Expedient Tipus

2012/47339/E Pla director urbanístic

2018/67068/C Pla director urbanístic

1997/122/E Normes subsidiàries tipus a i tipus b

2014/53022/E Modificació normes subsidiàries

2016/61466/E Modificació normes subsidiàries

Recursos

Recurs Tipus

1997/122/E/2 Recurs ordinari/recurs d'alçada

7.3 Coordenadas UTM obra

UTM31N - ETRS89 x: 289709.2 @ Y:4569831.7

7.4 Cuadro justificativo superficies

No existen aumento de superficies construida.

Superficie construida estado reformado = estado anterior

Estado anterior:

Superficie útil del establecimiento	1.142,50 m²
Graderías	189,00 m ²
Barra-Bar	45,00 m ²
Pista (próximo escenario)	252,00 m ²
Pista (periferia)	424,00 m ²
Escenario	142,50 m ²
Almacén	90,00 m ²

Estado reformado:

Superficie útil del establecimiento	1.142,50 m²
Graderías	189,00 m ²
Barra-Bar	45,00 m ²
Pista (próximo escenario)	252,00 m ²
Pista (periferia)	419,50 m ²
Cuarto eléctrico paneles	4,50 m ²
Escenario	142,50 m ²
Almacén	90,00 m ²

8 Descripción de las obras

8.1 Clasificación de las obras

Obra de reforma.

Valor de las obras <500.000 eur.

Grupo C) Edificaciones

Subgrupo 1. Demoliciones.

Subgrupo 3. Estructuras metálicas.

Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.

Subgrupo 9. Carpintería metálica

Grupo I) Instalaciones eléctricas

Subgrupo 2. Centrales de producción de energía

Subgrupo 6. Distribución en baja tensión

Artículo 26. Categorías de clasificación en los contratos de obras.

Las categorías de los contratos de obras, determinadas por su anualidad media, a las que se ajustará la clasificación de las empresas serán las siguientes:

Categoría 3, su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.

8.2 Clasificación del contratista

En el punto 1. del artículo 77 Exigencia y efectos de la clasificación, de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, se indica:

“Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea inferior a 500.000 euros la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda acreditará su solvencia económica y financiera y solvencia técnica para contratar. En tales casos, el empresario podrá acreditar su solvencia indistintamente mediante su clasificación como contratista de obras en el grupo o subgrupo de clasificación correspondiente al contrato o bien acreditando el cumplimiento de los requisitos específicos de solvencia exigidos en el anuncio de licitación o en la invitación a participar en el procedimiento y detallados en los pliegos del contrato. En defecto de estos, la acreditación de la solvencia se efectuará con los requisitos y por los medios que reglamentariamente se establezcan en función de la naturaleza, objeto y valor estimado del contrato, medios y requisitos que tendrán carácter supletorio respecto de los que en su caso figuren en los pliegos.”

Por lo que se concluye que **no es necesario la clasificación del contratista** y **deberá cumplir con los requisitos específicos de solvencia, exigidos en el anuncio de licitación** o en la invitación, a participar en el procedimiento redactado por la administración y detallados en los pliegos del contrato.

8.3 Trabajos previos

Previamente al inicio de la obra es fundamental se habrán tenido en cuenta y consideración una serie de factores:

Ubicación de maquinaria auxiliar de las obras: Elevadores.

Instalaciones (agua, gas, electricidad, tanto vistas como subterráneas).

Ubicación de viales (anchura, número, densidad de circulación de vehículos o peatones por el entorno de la obra).

Señalización de los límites de la obra.

8.4 Medidas de seguridad en la obra; red de caídas

Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase C, en cubiertas inclinadas metálicas, de 1 m de altura, que proporciona resistencia para fuerzas dinámicas elevadas y para superficies de trabajo con un ángulo de inclinación máximo de 45°, formado por: barandilla principal de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; barandilla inferior de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; protección intermedia de red de seguridad tipo U, de poliamida de alta tenacidad, color blanco, amortizable en 10 puestas; rodapié de lona de polietileno de alta densidad, con tratamiento ultravioleta, color verde, que tenga el borde superior al menos 15 cm por encima de la superficie de trabajo y guardacuerpos telescópicos de seguridad fabricados en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, de 35x35 mm y 1500 mm de longitud, separados entre sí una distancia máxima de 2,5 m y fijados a la viga metálica por apriete, amortizables en 20 usos. Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y cuerda de atado de polipropileno, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado.

UNIDAD DE OBRA YCF031: SISTEMA PROVISIONAL DE PROTECCIÓN DE BORDE DE FORJADO, CLASE C, EN CUBIERTAS INCLINADAS METÁLICAS.**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase C, en cubiertas inclinadas metálicas, de 1 m de altura, que proporciona resistencia para fuerzas dinámicas elevadas y para superficies de trabajo con un ángulo de inclinación máximo de 45°, formado por: barandilla principal de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; barandilla inferior de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; protección intermedia de red de seguridad tipo U, de poliamida de alta tenacidad, color blanco, amortizable en 10 puestas; rodapié de lona de polietileno de alta densidad, con tratamiento ultravioleta, color verde, que tenga el borde superior al menos 15 cm por encima de la superficie de trabajo y guardacuerpos telescópicos de seguridad fabricados en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, de 35x35 mm y 1500 mm de longitud, separados entre sí una distancia máxima de 2,5 m y fijados a la viga metálica por apriete, amortizables en 20 usos. Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y cuerda de atado de polipropileno, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: UNE-EN 13374. Sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones del producto, método de ensayo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación de los guardacuerpos. Colocación de la barandilla principal. Colocación de la barandilla inferior. Colocación de la protección intermedia. Colocación del rodapié. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

8.5 Medidas de seguridad en la obra; línea de vida provisional

Colocación y desmontaje de línea de anclaje horizontal temporal, de cable de acero, con amortiguador de caídas, de 20 m de longitud máxima, para asegurar hasta tres operarios, clase C, compuesta por 2 placas de anclaje y 1 línea de anclaje flexible, formada por 1 absorbedor de energía con indicador de tensión e indicador de número de caídas; 1 tensor y 20 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos, con prensado terminal con casquillo de cobre, guarda cable y conector en un extremo, amortizable en 3 usos. Incluso elementos para fijación mecánica a paramento de las placas de anclaje.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje horizontal temporal, de cable de acero, con amortiguador de caídas, de 20 m de longitud máxima, para asegurar hasta tres operarios, clase C, compuesta por 2 placas de anclaje y 1 línea de anclaje flexible, formada por 1 absorbedor de energía con indicador de tensión e indicador de número de caídas; 1 tensor y 20 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos, con prensado terminal con casquillo de cobre, guarda cable y conector en un extremo, amortizable en 3 usos. Incluso elementos para fijación mecánica a paramento de las placas de anclaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: EN 795. Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de anclaje.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación de las placas de anclaje. Montaje de los componentes. Desmontaje del conjunto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

8.6 Refuerzo cerchas estructurales cubierta

Para garantizar la integridad estructural se han de reforzar las cerchas existentes.
Los refuerzos se basan en soldar perfiles de acero a perfiles concretos de la cercha.
Ver planos de detalle.

Se requerirá medios de elevación auxiliares **consistentes en plataformas elevadoras eléctricas**.
Acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en pieza simple de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular y pletina, acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, para refuerzo estructural colocado a una altura de 7,5 m.

UNIDAD DE OBRA EAZ010: ACERO LAMINADO EN CALIENTE PARA REFUERZO ESTRUCTURAL

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

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en pieza simple de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular y pletina, acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, para refuerzo estructural colocado a una altura de más de 3 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Código Estructural.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES.

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de refuerzo de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto*, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

Antes del inicio de los trabajos, es imprescindible que la justificación estructural se repita después de visita insitu para comprobación estado actual de las cerchas y cálculos justificativos según la propuesta final de distribución de paneles fotovoltaicos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del elemento. Nivelación y aplomado. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

8.7 Desmontaje de cubierta existente

Desmontaje de cobertura de chapa de acero, sujeta mecánicamente sobre correa estructural a menos de 20 m de altura, en cubierta inclinada a dos aguas con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-ADD. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Demoliciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN.

Desmontaje del elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente desmontada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el desmontaje de los elementos de fijación, de los remates, de los canalones y de las bajantes.

8.8 Colocación de correas adicionales tipo Z

Correas Z Zetavor 200x2; Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Código Estructural.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA; DEL CONTRATISTA.

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN; FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.

8.9 Montaje de cubierta panel sándwich

Nueva cubierta de doble chapa de acero, con aislamiento de 80mm poliuretano en su interior, color Blanco.

Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, de 80 mm de espesor y 1000 mm de ancho, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de 80 kg/m³, y accesorios necesarios.

Se realizarán solapes mínimos de 300 mm entre los módulos consecutivos de chapa.

Se sustituirá el canalón existente por un nuevo canalón simple ejecutado en acero galvanizado de 1 mm de espesor y 1.000 mm de desarrollo máximos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico de las placas, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de los paneles por faldón. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de los paneles.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

8.10 Colocación de línea de vida

Línea de anclaje horizontal permanente, de cable de acero, con amortiguador de caídas, de 95 m de longitud, clase C, compuesta por 1 anclaje terminal de acero inoxidable AISI 316, acabado brillante; 1 anclaje terminal con amortiguador de acero inoxidable AISI 316, acabado brillante; 1 anclaje intermedio de acero inoxidable AISI 316, acabado brillante; cable flexible de acero inoxidable AISI 316, de 8 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos; 1 poste de acero inoxidable AISI 316, con placa de anclaje; tensor de caja abierta, con ojo en un extremo y horquilla en el extremo opuesto; conjunto de un sujetacables y un terminal manual; protector para cabo; placa de señalización y conjunto de dos precintos de seguridad. Incluso fijaciones para la sujeción de los componentes de la línea de anclaje al soporte.

UNIDAD DE OBRA YCL120: LÍNEA DE ANCLAJE HORIZONTAL PERMANENTE, DE CABLE DE ACERO, CON AMORTIGUADOR DE CAÍDAS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Línea de anclaje horizontal permanente, de cable de acero, con amortiguador de caídas, de 30 m de longitud, clase C, compuesta por 1 anclaje terminal de acero inoxidable AISI 316, acabado brillante; 1 anclaje terminal con amortiguador de acero inoxidable AISI 316, acabado brillante; 1 anclaje intermedio de acero inoxidable AISI 316, acabado brillante; cable flexible de acero inoxidable AISI 316, de 10 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos; 1 poste de acero inoxidable AISI 316, con placa de anclaje; tensor de caja abierta, con ojo en un extremo y horquilla en el extremo opuesto; conjunto de un sujetacables y un terminal manual; protector para cabo; placa de señalización y conjunto de dos precintos de seguridad. Incluso fijaciones para la sujeción de los componentes de la línea de anclaje al soporte.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: EN 795. Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de anclaje.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación del poste. Colocación y fijación de los anclajes. Tendido del cable. Colocación de complementos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

8.11 Ventilación dinámica cenital

Colocación de **7 ventiladores cenitales**, colocados según planos.

Ventilador de techo, de 820 mm de diámetro, con tres palas y cuerpo de metal, acabado lacado, color blanco, y motor de tres velocidades para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, de 950 r.p.m., potencia absorbida caudal máximo 14.000 m³/h, nivel de presión sonora 55 dBA. Incluso accesorios y elementos de fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

8.12 Paneles fotovoltaicos

Se trata de una instalación fotovoltaica formada por un total **de 414 paneles fotovoltaicos de 580 Wp** por unidad, de silicio monocristalino.

Esta instalación está dividida de forma simétrica en dos partes iguales aparte y lado de la cubierta en dos campos fotovoltaicos independientes.

Cada campo fotovoltaico (campo 1 y campo 2), está compuesto de 207 paneles con una potencia pico total por campo de 120.060 Wp (120 kWp) y un inversor trifásico por autoconsumo y conexión a red de 110,00 KVA.

Los paneles citados estarán distribuidos, tal y como se puede ver en el Plano N03, sobre la cubierta del pabellón, según la configuración de las cadenas y conexiones al inversor.

A la vez se saneará y se adaptará el cuadro existente en el edificio (caseta técnica) de realizar la conexión de la instalación fotovoltaica al mismo, que corresponderá al Campo fotovoltaico 2 - autoconsumo con excedentes.

El Campo fotovoltaico 1 suministrará la totalidad de la energía producida a red.

La caseta técnica en la que se realizará la conexión de la línea trifásica al cuadro existente (salida de inversor) se encuentra ubicada en el mismo edificio del Bar / Restaurante, en la cara Este de la finca.

En esta misma caseta se situarán los inversores, cuadros de CC, cuadros de CA.

Las líneas de CC en las salidas de los captadores, discurrirán por bandejas metálicas en cubierta, para unificarse en un punto donde bajarán verticalmente mediante una canal, hasta la arqueta de salida del pabellón, en dirección a la casita técnica bajo tubo en zanja, atravesando zonas de pavimento de hormigón y zonas de terreno natural que serán debidamente repuestas como se puede apreciar en el plano nº 05 de obra civil.

A los inversores situados en la caseta técnica, le llegan las líneas de CC de cada campo fotovoltaico correspondientes de cada grupo de captadores (strings) agrupados según se muestra en el Plano Nº 04 – Plano instalaciones, del proyecto.

Desde la salida de los inversores, partirán por un lado la línea de alimentación al cuadro existente (inyección) desde el inversor 2, y por otra parte una segunda línea desde del inversor 1 enterrada hasta la zona de las instalaciones de enlace (contadores) por la inyección a red exclusivamente.

La derivación individual y la protección general del cuadro existente, se tendrán que adaptar a las potencias alcanzadas por la generación del Campo fotovoltaico 2 y la salida del inversor 2.

Ambas líneas trifásicas (derivaciones individuales) partirán de la sala técnica hasta la zona límite de finca donde se ubican los nuevos cuadros de protección y medida. (zona instalaciones enlace), enterradas en zanja y bajo tubo de 110 mm

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

Se evitará colocar en serie módulos con distintos rendimientos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, para integración arquitectónica en fachada de edificio, potencia máxima (Wp) 125 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 21 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 5,94 A, intensidad de cortocircuito (Isc) 6,54 A, tensión en circuito abierto (Voc) 25,2 V, eficiencia 16%, 42 células, vidrio exterior templado de 5 mm de espesor, capa adhesiva doble de PVB, vidrio posterior templado de 5 mm de espesor, temperatura de trabajo -40°C hasta 80°C, coeficiente de transferencia de calor 4,5 W/m²K, reducción de ruido 15 dB, transmitancia térmica 25%, transparencia 32%, dimensiones 1600x1300x10 mm, altura máxima de instalación 80 m, resistencia a la carga del viento 287 kg/m², peso 52 kg, vidrio transparente, con caja de conexiones, montaje con ganchos. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo todos los huecos.

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación y fijación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo todos los huecos.

8.13 Instalación de enlace

Se proyecta una nueva instalación de enlace, que se situará en el límite de la finca (zona norte) y estará compuesta por los siguientes elementos:

1. Conjuntos de Protección y Medida:

- Tipo: TMF-10
- Capacidad: 160 A y 111 kW de potencia máxima
- Ubicación: Dos armarios prefabricados de hormigón, uno para cada conjunto.

2. Equipos Instalados:

- Contadores: Contadores multifunción.
- Transformadores de Intensidad (TI): 200/5.
- Fusibles: 250 A.
- Bases: BUC1.

3. Armario Central:

- Ubicación: Entre los dos conjuntos de protección y medida.
- Elementos: Un armario prefabricado de hormigón que contendrá:
 - Dos cajas generales de protección (CGP) de 250 A cada una.
 - Dos cajas de seccionamiento (CS) por cada suministro.

4. Líneas Generales de Alimentación:

- Tipo de Cable: 4 x 70 mm² RZ1-K (AS) 0,6/1 kV.
- Instalación: Bajo tubo protector.

5. Derivaciones Individuales:

- Origen: Partirán de los conjuntos de medida.
- Características del Cable: 4 x 70 mm² RZ1-K (AS) 0,6/1 kV.
- Instalación: Enterradas en zanja, bajo tubo de 110 mm PE.

Las derivaciones individuales mencionadas se extenderán hasta la casita técnica, garantizando una instalación segura y eficiente.

8.14 Modificaciones en el CGMP

Parte de Corriente Alterna (CA)

Saneamiento del Cuadro General:

Sustitución de Protecciones: Se sustituirán las protecciones existentes por nuevas.

Aumento de Intensidad del Interruptor de Cabecera: El interruptor de cabecera se actualizará para aumentar su intensidad de 100 A a 160 A.

Inversor 2 (Campo Fotovoltaico 2):

Interruptor Automático: Antes de la conexión al cuadro general, se instalará un interruptor automático de 160 A con relé diferencial de 300 mA.

Inversor 1 (Campo Fotovoltaico 1):

Interruptor General: A la salida del inversor 1, al principio de la línea, se instalará un interruptor general de 160 A con diferencial de 300 mA de sensibilidad.

Protección de Sobretensiones:

Protección Adicional: Tanto en los inversores fotovoltaicos (1 y 2) como en el cuadro general saneado, se instalarán dispositivos de protección contra sobretensiones.

Parte de Corriente Continua (DC)

Protecciones en Líneas de Salida:

Fusibles y Limitadores de Sobretensiones: En cada línea de salida de los conjuntos de captadores fotovoltaicos, se instalarán fusibles de 20 A y limitadores de sobretensiones para cada string. Habrá un total de 13 strings por cada campo fotovoltaico.

Unificación de Protecciones

Cuadro en la Sala Técnica:

Instalación Centralizada: Todas las protecciones mencionadas se unificarán en un cuadro situado en la sala técnica, junto a cada inversor, garantizando una organización eficiente y una fácil accesibilidad para el mantenimiento.

8.15 Zanjas y canalizaciones

Las líneas de enlace trascurren enterradas, en zanjas practicadas en pavimento y en zanjas practicadas en terreno.

Ver plano 05 anexo de proyecto fotovoltaico para detalle.

Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno. Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

Del contratista.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones. En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al director de la ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

Conservación

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de la ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

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

8.16 Relleno de zanjas para instalaciones

Relleno envolvente y principal de zanjas para instalaciones, con arena de 0 a 5 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CTE. DB-HS Salubridad.

NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

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

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

9 Normativa

Las normas vigentes, de la edificación:

*Codi Tècnic de l'Edificació

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008)

*REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Normativa General

El Decret 462/71 del Ministerio de la Vivienda (BOE: 24/3/71): "Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación", estableix que en la memòria i en el plec de prescripcions tècniques particulars de qualsevol projecte d'edificació es faci constar expressament l'observança de les normes de la presidencia del gobierno i les del ministerio de la vivienda sobre la construcció vigents. És per això convenient que en la memòria figuri un paràgraf que faci al·lusió a l'esmentat decret i especifiqui que en el projecte s'han observat les normes vigents aplicables sobre construcció. Així mateix, en el plec de prescripcions tècniques particulars s'inclourà una relació de les normes vigents aplicables sobre construcció i es remarcarà que en l'execució de l'obra s'observaran les mateixes.

A l'entrada en vigor del Codi Tècnic de l'Edificació, CTE, es deroguen diverses normatives i per donar compliment a les noves exigències bàsiques s'han d'aplicar els documents bàsics, DB, que componen la part II del CTE. Degut a l'ampli abast del CTE, aquest es referència tant en l'àmbit general com en cada tema indicant el document bàsic o la secció del mateix que li sigui d'aplicació. A més, els productes de construcció (productes, equips i materials) que s'incorporin amb caràcter permanent als edificis, en funció de l'ús previst, duren el marcatge CE, de conformitat amb la Directiva 89/106/CEE de productes de construcció, transposada pel RD 1630/1992, de desembre, modificat pel RD 1329/1995.

En aquest sentit, les reglamentacions recents, com és el cas del CTE, fan referència a normes UNE-EN, CEI, CEN, que en molts casos estableixen requisits concrets que s'han de complir en el projecte.

Àmbit general

Ley de Ordenación de la Edificación.

Ley 38/1999 (BOE: 06/11/99), modificació: llei 52/2002, (BOE 31/12/02) Modificada pels Pressupostos generals de l'estat per a l'any 2003. art. 105

Codi Tècnic de l'Edificació

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006)

Normas para la redacción de proyectos y dirección de obras de edificación

D 462/71 (BOE: 24/3/71) modificat pel RD 129/85 (BOE: 7/2/85)

Normas sobre el libro de Ordenes y asistencias en obras de edificación

O. 9/6/71 (BOE: 17/6/71) correcció d'errors (BOE: 6/7/71) modificada per l'O. 14/6/71 (BOE: 24/7/91)

Libro de Ordenes y visitas

D 461/1997, de 11 de març

Certificado final de dirección de obras

D. 462/71 (BOE: 24/3/71)

Accessibilitat

Llei de promoció de l'accessibilitat i supressió de barreres arquitectòniques

Llei 20/91 DOGC: 25/11/91

Codi d'accessibilitat de Catalunya de desplegament de la Llei 20/91

D 135/95 DOGC: 24/3/95

Seguretat en cas d'incendis

CTE DB SI Seguretat en cas d'Incendi

RD 314/2006 "Codi Tècnic de l'Edificació" BOE 28/03/2006

Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales (RSCIEI)

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004)

Seguretat d'utilització

CTE DB SUA Seguretat d'Utilització

SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

SUA 9 Accesibilidad

Sistemes constructius

- **CTE DB HS 1 Protecció enfront de la humitat**

RD 314/2006 "Codi Tècnic de l'Edificació" BOE 28/03/2006

Materials i elements de construcció

RB-90 pliego general de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción

O 4/7/90 (BOE: 11/07/90)

RC-92 Instrucción para la recepción de cales en obras de rehabilitación de suelos

O 18/12/92 (BOE: 26/12/92)

UC-85 recomanacions sobre l'ús de cendres volants en el formigó

O 12/4/85 (DOGC: 3/5/85)

RC-03 Instrucción para la recepción de cementos

RD 1797/2003 (BOE: 16/01/04)

RY-85 pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción

O 31/5/85 (BOE: 10/6/85)

RL-88 pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción

O 27/7/88 (BOE: 3/8/88)

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural.

Instal·lacions

Instal·lacions de protecció contra incendis

Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI)

RD 1942/93 (BOE:14/12/93)

Instal·lacions de parallamps

CTE DB SUA-8 Seguretat enfront al risc causat per l'acció del llamp

RD 314/2006 "Codi Tècnic de l'Edificació" BOE 28/03/2006

Instal·lacions d'electricitat

Reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT). Instrucciones Técnicas Complementarias

RD 842/2002 (BOE 18/09/02)

CTE DB HE-5 Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica

RD 314/2006 "Codi Tècnic de l'Edificació" BOE 28/03/2006

Fecsa-Endesa Normes Tècniques particulars relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç

Resolució ECF/45/2006 (DOGC 22/2/2007)

Procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió

D. 363/2004 (DOGC 26/8/2004)

Procediment administratiu per a l'aplicació del reglament electrotècnic de baixa tensió

Instrucció 7/2003, de 9 de setembre

Condicions de seguretat en les instal·lacions elèctriques de baixa tensió d'habitatges

Instrucció 9/2004, de 10 de maig

Certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques

Resolució 4/11/1988 (DOGC 30/11/1988)

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación

RD 3275/82 (BOE: 1/12/82)correcció d'errors (BOE: 18/1/83)

Normas sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación

Resolució 19/6/84 (BOE: 26/6/84)

Reglamento de líneas aéreas de alta tensión

D 3151/1968

Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica

RD 1955/2000 (BOE: 27/12/2000)

Instal·lacions d'il·luminació

CTE DB HE-3 Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació

RD 314/2006 "Codi Tècnic de l'Edificació" BOE 28/03/2006

CTE DB SUA-1 Seguretat enfront al risc causat per il·luminació inadequada

RD 314/2006 "Codi Tècnic de l'Edificació" BOE 28/03/2006

Control de qualitat

Disposiciones para la libre circulación de los productos de construcción

RD 1630/1992, de 29 de diciembre, de transposición de la Directiva 89/106/CEE, modificat pel RD 1329/1995.

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

RD 312/2005 (BOE: 2/04/2005)

Control de qualitat en l'edificació

D 375/88 (DOGC: 28/12/88) correcció d'errades (DOGC: 24/2/89) desplegament (DOGC: 24/2/89, 11/10/89, 22/6/92 i 12/9/94)

Obligatorietat de fer constar en el programa de control de qualitat les dades referents a l'autorització administrativa relativa als sostres i elements resistents

O 18/3/97 (DOGC: 18/4/97)

Criteris d'utilització en l'obra pública de determinats productes utilitzats en l'edificació.

R 22/6/98 (DOGC: 3/8/98)

Autorización de uso de sistemas de forjados o estructuras para pisos y cubiertas

RD 1630/80 (BOE: 8/8/80)

Actualización de las fichas de autorización de uso de sistemas de forjados

R 30/1/97 (BOE: 6/3/97)

Autorització administrativa per als fabricants de sistemes de sostres per a pisos i cobertes i d'elements resistents components de sistemes

D 71/95 (DOGC: 24/3/95) desplegament (o. de 31/10/95, DOGC: 8/11/95)

Residus d'obra i enderrocs

Residus

105/2008 Regulador de la producción y gestión de residuos de la construcción y demolición

Decreto de la Generalitat 89/2010 y el Decreto de Eco eficiencia De aplicación exclusivamente a Ámbito autonómico Cataluña (catalán) por el que se aprueba el programa de gestión de residuos de la construcción de Cataluña (PROGROC), se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, y el canon sobre la deposición controlada de los residuos de la construcción

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos

O. MAM/304/2002 ,de 8 febrero

10 Programación

El presente anejo se redacta cumpliendo lo establecido en el Artículo 107 de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, haciendo constar el carácter meramente indicativo que tiene esta programación. En él se establece un Programa de Trabajos, mediante el correspondiente diagrama de barras, en el que se han reflejado los tajos de obra más importantes, los tramos en que se han dividido las obras y el tiempo que se necesita para la construcción de las mismas.

No obstante, la fijación a nivel de detalle del Programa de Trabajos corresponderá al adjudicatario de la obra, habida cuenta de los medios reales de que disponga y el rendimiento de los equipos, el cual deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

La Propiedad señalará al Contratista la fecha de comienzo de la obra que quedará supeditada a la obtención de los permisos correspondientes y servirá para el cómputo del plazo estipulado.

El Contratista, antes del comienzo de las obras, someterá a la Propiedad un programa que contendrá el orden general de realización de los trabajos. Este programa deberá quedar presentado en el plazo de 8 días a partir de la fecha que señale la Propiedad.

En el Contrato se consignará la fecha en que el Contratista se compromete a la total terminación de la obra y a la entrega de los locales que, con anterioridad a su completa terminación pueda precisar la Propiedad para sus instalaciones.

Al ordenar cualquier ampliación o reducción de la obra contratada, se fijarán, por ambas partes, las modificaciones que hayan de introducirse, como consecuencia, en los plazos estipulados.

Si por causas imputables a la Propiedad o por motivos de fuerza mayor no imputables al Contratista, hubiera retrasos en la terminación total o parcial de la obra contratada, el Contratista podrá solicitar, por escrito, de la Propiedad, la ampliación del plazo que crea justificada, aportando al mismo tiempo las pruebas o razones en que apoye su petición.

Toda solicitud de ampliación de los plazos estipulados, por las causas antes mencionadas, deberá ser formulada dentro de los diez días naturales siguientes o aquél en que ocurrieran los hechos que la motivaran, entendiéndose que será nula o ineficaz toda solicitud de ampliación de plazos que no haya sido formulada dentro de dichos diez días.

10.1 Unidades de planificación

1. Actuaciones previas
2. Desmontaje y actuaciones previas
3. Refuerzos en la estructura
4. Montaje de cubierta
5. Sistema de línea de vida
6. Sistema de anclaje paneles fotovoltaicos
7. Seguridad y Salud
8. Gestión de Residuos

Hecho el análisis, el plazo final de las obras se establece en **43 días laborables**. Se muestra el Diagrama de Gantt estimado, para el conjunto de las obras en documento anexo.

11 Control de calidad

El control y seguimiento de la calidad de lo que se va a ejecutar en obra se encuentra regulado a través del Pliego de condiciones del presente proyecto.

Por lo que se refiere al Plan de control de calidad que cita el Anejo I de la Parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, podrá ser elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de condiciones de éste, por el Proyectista, por el Director de Obra o por el Director de la Ejecución. En este último caso se realizará, además, siguiendo las indicaciones del Director de Obra En su contenido regirán las siguientes prescripciones generales.

Calidad de ejecución:

Se realizarán las pruebas de servicio prescritas por la legislación aplicable, programadas en el Plan de control y especificadas en el Pliego de condiciones, así como aquellas ordenadas por la Dirección Facultativa. De la acreditación del control de recepción en obra, del control de calidad y del control de recepción de la obra terminada, se dejará constancia en la documentación final de la obra.

Calidad de ejecución:

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el documento de proyecto o por la Dirección Facultativa. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo, y adoptándose en consecuencia las decisiones determinadas en el Plan o, en su defecto, por la Dirección Facultativa.

El Director de Ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte certificados de calidad, el marcado CE para productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

Recepción de la obra:

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el documento de proyecto o por la Dirección Facultativa. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo, y adoptándose en consecuencia las decisiones determinadas en el Plan o, en su defecto, por la Dirección Facultativa.

El Director de Ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte certificados de calidad, el marcado CE para productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

12 Anexos

12.1 Cálculos justificativos

Se adjuntan los cálculos justificativos existentes.

12.2 Fotografías

Se adjuntan en anexo.

12.3 Planos

Se adjuntan en anexo.

12.4 Presupuesto de la obra

Se estima un único contratista para los trabajos de esta reforma.

El Presupuesto Total de la contrata asciende a: **488.202,49 €** impuestos incluidos

Se adjunta en anexo presupuesto y mediciones.

12.5 Justificación CTE DB-SI

Se adjunta en anexo.

12.6 Estudio básico de seguridad en la obra

Se adjunta en anexo.

12.7 Pliego de condiciones

Se adjunta en anexo.

12.8 Estudio de gestión de los residuos

Se adjunta en anexo.

12.9 Proyecto fotovoltaico

Memoria, planos, cálculos y presupuesto*

*incluido en anexo 12.4

12.10 Programa de ejecución de las obras

Se adjunta en anexo.

*Firmado digitalmente por NICOLAS CARRILLO
FINESTRA / num:11158
DN: cn=NICOLAS CARRILLO FINESTRA /
num:11158, c=ES, o=Col·legi d'Enginyers
Industrials de Catalunya / COEIC / 0016,
ou=Col·legiat,
email=ncarrillo@carrilloingenieros.es
Fecha: 2024.06.20 16:40:47 +02'00'*

Firma del redactor

**Anexo de cálculos justificativos de
la estructura**

Ajuntament Riba Roja d'Ebre

De la cubierta del polideportivo de Riba
Roja d'Ebre

Emplazado en:
Carrer Sant Agustí, 11,
43790 Riba-roja d'Ebre

Junio 2024

1 **Objeto..... 3**

2 **Antecedentes..... 3**

3 **Alcance 3**

4 **Información administrativa 4**

4.1 Titular 4

4.2 Domicilio social 4

4.3 Domicilio de la obra 4

4.4 Domicilio para notificaciones 4

4.5 Técnico redactor proyecto 4

5 **Datos de partida 5**

5.1 Estudio de paneles fotovoltaicos 5

5.2 Cambio previo de la cubierta.....5

5.3 Hipótesis de calculo 6

6 **Anexos 7**

6.1 Cálculos justificativos 7

6.2 Mediciones y presupuesto 7

6.3 Planos.....7

1 Objeto

Justificar la estabilidad estructural de la cubierta, frente la nueva instalación de los paneles fotovoltaicos.

2 Antecedentes

El 13 de diciembre de 2022 se hace entrega al ayuntamiento del proyecto para

1. Sustitución de la cubierta del polideportivo de Riba Roja d'Ebre.
2. Refuerzos en cerchas de cubierta.
3. Colocación de paneles fotovoltaicos.

En dicho proyecto se adjunta un anexo de cálculos justificativos de los refuerzos, de fecha 2007, redactado por Ramón Gironés Barbero, ingeniero de caminos.

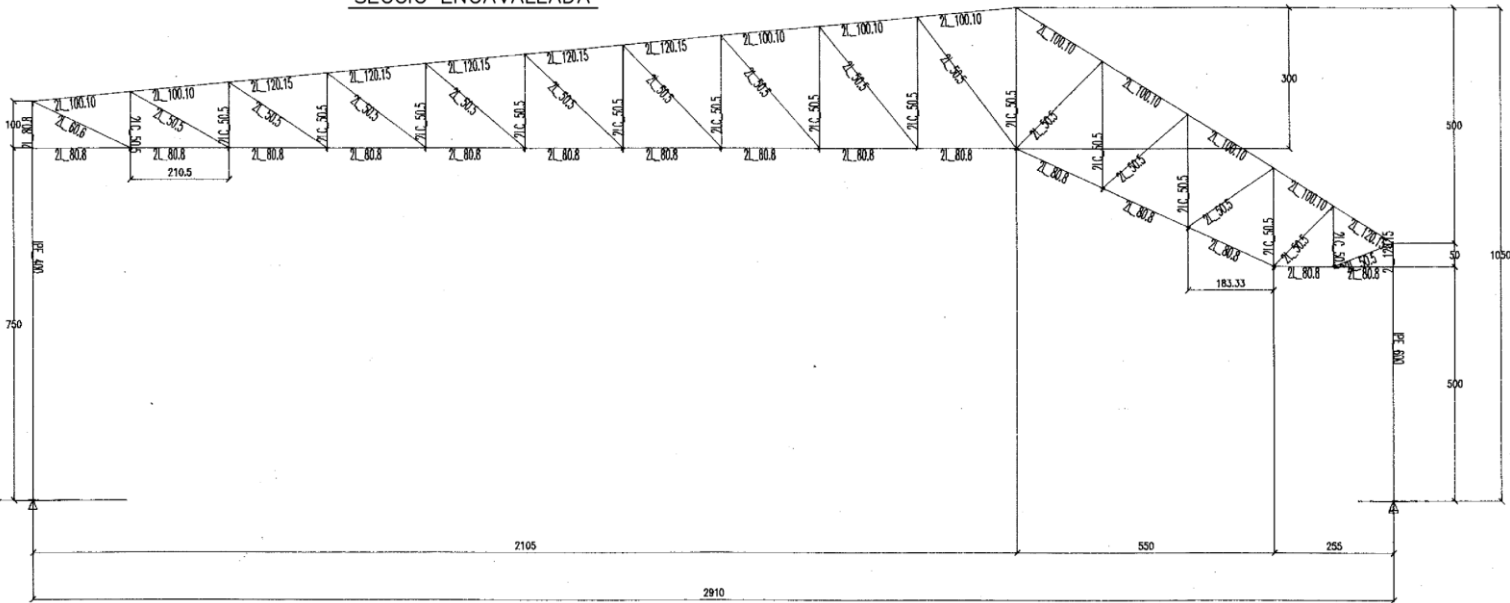
En fecha 2024 se redacta un nuevo estudio fotovoltaico y se solicita un nuevo estudio de cargas estructurales.

3 Alcance

1. Justificación de la **estructura existente*** mediante el código de cálculo EA-95 (MV103).
2. Justificación de la **estructura existente*** mediante el código de cálculo Eurocódigos 3 y 4.
3. Justificación de la **estructura existente* + refuerzos** mediante el código de cálculo

Se toma lo facilitado: plano de la diputación de Tarragona de diciembre de 2007

SECCIÓ ENCAVALLADA



4 Información administrativa

4.1 Titular

Ayuntamiento Riba Roja d'Ebre

CIF P4312700J

Plaça de la Vila nº 1

Telèfon 977 416 003

Fax: 977 416 404

aj.riba-roja@altanet.org

4.2 Domicilio social

Ayuntamiento Riba Roja d'Ebre

Plaça de la Vila nº 1

Telèfon 977 416 003

Fax: 977 416 404

aj.riba-roja@altanet.org

4.3 Domicilio de la obra

Poli Esportiu Riba Roja d'Ebre.

Carrer Sant Agustí, 11,

43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona

4.4 Domicilio para notificaciones

Ayuntamiento Riba Roja d'Ebre

Plaça de la Vila nº 1

Telèfon 977 416 003

4.5 Técnico redactor proyecto

Nicolás Carrillo Finestra, ingeniero industrial, colegiado, con el número 11.158, en el Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya, y con domicilio profesional, en la calle Sardenya 229, 08013 de Barcelona, teléfono 609738065, y correo electrónico ncarrillo@carrilloingenieros.es

5 Datos de partida

5.1 Estudio de paneles fotovoltaicos

"INSTAL·LACIÓ DE PRODUCCIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM AMB EXCEDENTS/VENDA I MILLORA INSTAL·LACIONS EN CASETA TÈCNICA.... TARRAGONA, 9 DE MAIG DE 2024" redactado por:

JORDI MILLÁN MARTÍNEZ

DNI. 47770112-D

Ingeniero Técnico Industrial

Colegiado nº 20824-T

TECSER

C/ Pere Martell, nº 39, despacho 3

43005 – Tarragona.

Teléfono 977222604.

tecser@tecser.com

Se realizará la instalación de 400 paneles fotovoltaicos repartidos en dos zonas de la misma cubierta de forma simétrica 200 + 200 paneles, con las siguientes características:

Los captadores solares a instalar tienen un peso de 31,50 kg incluida la estructura de soporte.

El peso total de los captadores sobre cubierta es de 12.600 kg repartidos en 1.036 m², que supone una sobrecarga repartida de 12,16 kg/m².

La cubierta donde se instalarán los paneles solares está formada por perfiles metálicos tipo cercha y unidas con correas de perfiles metálicos tipo Z Zetavor 200 x 2.

5.2 Cambio previo de la cubierta

Antes de la instalación de los paneles, se ha planificado la sustitución y refuerzo de la cubierta y la estructura. Esto incluye aumentar la densidad de los perfiles intermedios en Z (correas) y reforzar ciertas barras de las cerchas con pletinas de acero soldadas.

Sobre la estructura reforzada se instalará un tejado de panel tipo sándwich, compuesto por una doble chapa de acero de 0,50 mm y un aislamiento de 80 mm.

5.3 Hipótesis de calculo

Se han hecho 3 escenarios de cálculos, en el que las se toman las siguientes hipótesis:

1/ estado actual, justificación según norma EA-95 (MV103);

- **Categoría de uso: cubierta**
- **Se introducen las cargas de viento, nieve, sismo y peso propio**

2/ estado actual justificación según norma Eurocódigos 3 y 4;

- **Categoría de uso: cubierta**
- **Se introducen las cargas de viento, nieve, sismo y peso propio**
- **Se introduce el peso de la sobre carga de los paneles fotovoltaicos y se actualiza el peso propio de la cubierta nueva.**

3/ estado actual + refuerzos justificación según norma Eurocódigos 3 y 4;

- **Categoría de uso: cubierta**
- **Se introducen las cargas de viento, sismo y peso propio**
- **Se introduce el peso de la sobre carga de los paneles fotovoltaicos y se actualiza el peso propio de la cubierta nueva.**

La carga de 12.600 kg repartida por cada pórtico y repartida por la barra que la sustenta queda en:

$$Q_p = 85 \text{ kg/m}$$

La carga de las nuevas correas Zetavor, repartida en las barras de los pórticos es de:

$$Q_z = 18 \text{ kg/m}$$

El incremento de carga de la nueva cubierta con respecto a la actual se estima en 7.200 kg y repartida linealmente en los pórticos queda en:

$$Q_z = 34 \text{ kg/m}$$

La sobrecarga total queda en

$$Q_{sc} = 136 \text{ kg/m}$$

Se toma como valor de calculo. Aplicado a la barra del portico $Q_{sc} = 150 \text{ kg/m}$ (0.15t/m)

6 Anexos

6.1 Cálculos justificativos

Se adjunta en anexo.

1/ estado actual, justificación según norma EA-95 (MV103);

2/ estado actual justificación según norma Eurocódigos 3 y 4;

3/ estado actual + refuerzos justificación según norma Eurocódigos 3 y 4;

6.2 Mediciones y presupuesto

Se entrega como anexo en documentos separados a este pdf:

- 1. Materiales mano de obra y maquinaria con precios
- 2. Cuadro de descompuestos parciales
- 3. Resumen de presupuesto
- 4. Presupuesto y mediciones
- 5. mediciones
- 6. Materiales mano de obra y maquinaria sin precio

El presupuesto estimado de ejecución material es de 38.357,10 €

El presupuesto general de esta actuación con impuestos es de: 53.838,03 €

6.3 Planos

Ver anexo de planos general 12.3:

- 01 ----- estado actual
- 02 ----- nuevas correas + estado actual
- 02b----- Pórtico actual vs reformado
- 02c----- Pórtico reforzado
- 02d----- Detalles
- 02e----- Detalles

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
1.3. Sismo	6
1.3.1. Datos generales de sismo	7
2. ESTRUCTURA	7
2.1. Geometría	7
2.1.1. Nudos	7
2.1.2. Barras	8
2.2. Cargas	14
2.2.1. Barras	14
2.3. Resultados	20
2.3.1. Nudos	20
2.3.2. Barras	22
2.3.3. Sismo	45

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Aceros laminados y armados: EA-95 (MV103)

Categoría de uso: H. Cubiertas

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero laminado	MV103
	Exposición al viento: No expuesta
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

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

- Situaciones persistentes o transitorias

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

- Situaciones sísmicas

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

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- A_E Acción sísmica
- 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
- γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

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

E.L.U. de rotura. Acero laminado: EA-95 (MV103)

Caso Ia (Sobrecarga + Viento)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.330
Viento (Q)	0.000	1.330
Nieve (Q)		

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Caso Ia (Viento + Sobrecarga)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.330
Viento (Q)	0.000	1.500
Nieve (Q)		

Caso Ib (Sobrecarga + Nieve)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.330
Viento (Q)		
Nieve (Q)	0.000	1.500

Caso Ic (Viento + Nieve)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.330
Viento (Q)	0.000	1.500
Nieve (Q)	0.000	1.500

Caso II (Sobrecarga + Viento + Nieve)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.330
Viento (Q)	0.000	1.330
Nieve (Q)	0.000	1.330

Caso III (Sobrecarga + Viento + Nieve + Sismo)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)		
Nieve (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000
Notas: Las solicitudes obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.		

Desplazamientos

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

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

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)		
Nieve (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-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 sin acción en el interior
V(0°) H2	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(180°) H1	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
V(180°) H2	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
V(270°) H1	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
N(EI)	Nieve (estado inicial)
N(R) 1	Nieve (redistribución) 1
N(R) 2	Nieve (redistribución) 2
SX	Sismo X
SY	Sismo Y

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2	SX	SY
1	1.000											
2	1.330											
3	1.000	1.500										
4	1.330	1.500										
5	1.000		1.500									
6	1.330		1.500									
7	1.000			1.500								
8	1.330			1.500								
9	1.000				1.500							
10	1.330				1.500							
11	1.000					1.500						
12	1.330					1.500						
13	1.000						1.500					

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Comb.	PP	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2	SX	SY
14	1.330						1.500					
15	1.000							1.500				
16	1.330							1.500				
17	1.000								1.500			
18	1.330								1.500			
19	1.000									1.500		
20	1.330									1.500		
21	1.000	1.500						1.500				
22	1.330	1.500						1.500				
23	1.000		1.500					1.500				
24	1.330		1.500					1.500				
25	1.000			1.500				1.500				
26	1.330			1.500				1.500				
27	1.000				1.500			1.500				
28	1.330				1.500			1.500				
29	1.000					1.500		1.500				
30	1.330					1.500		1.500				
31	1.000						1.500	1.500				
32	1.330						1.500	1.500				
33	1.000	1.500							1.500			
34	1.330	1.500							1.500			
35	1.000		1.500						1.500			
36	1.330		1.500						1.500			
37	1.000			1.500					1.500			
38	1.330			1.500					1.500			
39	1.000				1.500				1.500			
40	1.330				1.500				1.500			
41	1.000					1.500			1.500			
42	1.330					1.500			1.500			
43	1.000						1.500		1.500			
44	1.330						1.500		1.500			
45	1.000	1.500								1.500		
46	1.330	1.500								1.500		
47	1.000		1.500							1.500		
48	1.330		1.500							1.500		
49	1.000			1.500						1.500		
50	1.330			1.500						1.500		
51	1.000				1.500					1.500		
52	1.330				1.500					1.500		
53	1.000					1.500				1.500		
54	1.330					1.500				1.500		
55	1.000						1.500			1.500		
56	1.330						1.500			1.500		
57	1.000										-0.300	-1.000
58	1.000										0.300	-1.000
59	1.000										-1.000	-0.300
60	1.000										-1.000	0.300
61	1.000										0.300	1.000
62	1.000										-0.300	1.000
63	1.000										1.000	0.300
64	1.000										1.000	-0.300

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

■ Desplazamientos

Comb.	PP	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2	SX	SY
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						1.000				
10	1.000		1.000					1.000				
11	1.000			1.000				1.000				
12	1.000				1.000			1.000				
13	1.000					1.000		1.000				
14	1.000						1.000	1.000				
15	1.000								1.000			
16	1.000	1.000							1.000			
17	1.000		1.000						1.000			
18	1.000			1.000					1.000			
19	1.000				1.000				1.000			
20	1.000					1.000			1.000			
21	1.000						1.000		1.000			
22	1.000									1.000		
23	1.000	1.000								1.000		
24	1.000		1.000							1.000		
25	1.000			1.000						1.000		
26	1.000				1.000					1.000		
27	1.000					1.000				1.000		
28	1.000						1.000			1.000		
29	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	
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
38	1.000							1.000				-1.000
39	1.000								1.000			-1.000
40	1.000									1.000		-1.000
41	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

1.3. Sismo

Norma utilizada: NCSE-02

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

1.3.1. Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b : Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.040 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 5.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Automático, hasta alcanzar un porcentaje exigido de masa desplazada (90 %)

Fracción de sobrecarga de uso

: 0.50

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50

Efectos de la componente sísmica vertical

No se consideran

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

Δ_x , Δ_y , Δ_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x , θ_y , θ_z : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

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	
N1	0.500	2.100	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N2	0.500	2.100	8.473	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.500	4.200	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	0.500	4.200	8.745	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.500	6.300	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	0.500	6.300	9.018	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	0.500	8.400	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	0.500	8.400	9.291	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	0.500	10.500	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	0.500	10.500	9.564	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	0.500	12.600	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	0.500	12.600	9.836	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	0.500	14.700	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	0.500	14.700	10.109	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	0.500	16.800	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	0.500	16.800	10.382	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	0.500	18.900	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	0.500	18.900	10.655	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	0.500	21.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	0.500	21.000	10.927	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	0.500	23.100	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	0.500	23.100	11.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	0.500	2.100	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	0.500	28.650	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	0.500	31.200	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N26	0.500	31.200	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	0.500	31.200	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	0.500	29.925	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	0.500	29.925	6.397	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	0.500	26.808	5.830	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	0.500	24.966	6.659	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	0.500	28.650	7.294	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	0.500	26.808	8.591	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	0.500	24.966	9.887	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Acero laminado	A42	2100000.0	0.300	807692.3	2600.0	0.000012	7.850

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f _y	α _t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Notación: E: Módulo de elasticidad ν: Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f _y : Límite elástico α _t : Coeficiente de dilatación γ: Peso específico							

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	A42	N1/N2	N1/N2	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.058	0.886	0.029	1.00	1.00	0.973	0.973
		N3/N2	N3/N2	2xL 60 x 60 x 6(T) (L)	0.137	2.113	0.064	1.00	1.00	2.314	2.314
		N3/N4	N3/N4	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.058	1.158	0.029	1.00	1.00	1.245	1.245
		N5/N4	N5/N4	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.113	2.283	0.046	1.00	1.00	2.442	2.442
		N5/N6	N5/N6	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.058	1.424	0.036	1.00	1.00	1.518	1.518
		N7/N6	N7/N6	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.098	2.441	0.052	1.00	1.00	2.591	2.591
		N7/N8	N7/N8	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.058	1.697	0.036	1.00	1.00	1.791	1.791
		N9/N8	N9/N8	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.089	2.623	0.048	1.00	1.00	2.760	2.760
		N9/N10	N9/N10	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.058	1.970	0.036	1.00	1.00	2.064	2.064
		N11/N10	N11/N10	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.082	2.811	0.051	1.00	1.00	2.944	2.944
		N11/N12	N11/N12	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.058	2.242	0.036	1.00	1.00	2.336	2.336
		N13/N12	N13/N12	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.078	3.009	0.054	1.00	1.00	3.141	3.141
		N13/N14	N13/N14	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.058	2.515	0.036	1.00	1.00	2.609	2.609
		N15/N14	N15/N14	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.074	3.217	0.058	1.00	1.00	3.349	3.349
		N15/N16	N15/N16	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.058	2.788	0.036	1.00	1.00	2.882	2.882
		N17/N16	N17/N16	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.072	3.432	0.062	1.00	1.00	3.566	3.566
		N17/N18	N17/N18	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.062	3.064	0.029	1.00	1.00	3.155	3.155
		N19/N18	N19/N18	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.069	3.656	0.065	1.00	1.00	3.790	3.790
		N19/N20	N19/N20	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.065	3.333	0.029	1.00	1.00	3.427	3.427
		N21/N20	N21/N20	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.068	3.882	0.069	1.00	1.00	4.019	4.019
		N21/N22	N21/N22	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.069	3.596	0.035	1.00	1.00	3.700	3.700
		N23/N1	N23/N1	IPN 400 (IPN)	-	7.500	-	1.00	1.00	7.500	7.500
		N2/N4	N2/N4	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.081	2.037	-	1.00	1.00	31.150	2.118
		N4/N6	N4/N6	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.059	2.059	-	1.00	1.00	31.150	2.118

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

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				
		N6/N8	N6/N8	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	0.053	2.065	-	1.00	1.00	31.150	2.118
		N8/N10	N8/N10	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	0.049	2.069	-	1.00	1.00	31.150	2.118
		N10/N12	N10/N12	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	0.046	2.072	-	1.00	1.00	31.150	2.118
		N12/N14	N12/N14	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	0.044	2.074	-	1.00	1.00	31.150	2.118
		N14/N16	N14/N16	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	0.043	2.075	-	1.00	1.00	31.150	2.118
		N16/N18	N16/N18	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.042	2.076	-	1.00	1.00	31.150	2.118
		N18/N20	N18/N20	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.041	2.077	-	1.00	1.00	31.150	2.118
		N20/N22	N20/N22	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.040	2.078	-	1.00	1.00	31.150	2.118
		N1/N3	N1/N3	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.200	1.859	0.041	1.00	1.00	2.100	2.100
		N3/N5	N3/N5	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.036	2.036	0.028	1.00	1.00	2.100	2.100
		N5/N7	N5/N7	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.036	2.064	-	1.00	1.00	2.100	2.100
		N7/N9	N7/N9	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.036	2.064	-	1.00	1.00	2.100	2.100
		N9/N11	N9/N11	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.036	2.064	-	1.00	1.00	2.100	2.100
		N11/N13	N11/N13	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.036	2.064	-	1.00	1.00	2.100	2.100
		N13/N15	N13/N15	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.036	2.064	-	1.00	1.00	2.100	2.100
		N15/N17	N15/N17	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.036	2.064	-	1.00	1.00	2.100	2.100
		N17/N19	N17/N19	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.036	2.064	-	1.00	1.00	2.100	2.100
		N19/N21	N19/N21	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.036	2.064	-	1.00	1.00	2.100	2.100
		N25/N26	N25/N26	IPN 600 (IPN)	-	5.000	-	1.00	1.00	5.000	5.000
		N24/N30	N24/N21	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	-	1.980	0.040	1.00	1.00	-	-
		N30/N31	N24/N21	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.041	1.939	0.040	1.00	1.00	-	-
		N31/N21	N24/N21	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.039	1.968	0.040	1.00	1.00	-	-
		N24/N28	N24/N26	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.036	1.140	0.099	1.00	1.00	-	-
		N28/N26	N24/N26	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.039	0.936	0.300	1.00	1.00	-	-
		N26/N27	N26/N27	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	0.058	0.399	0.043	1.00	1.00	-	-
		N28/N27	N28/N27	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.158	1.169	0.043	1.00	1.00	-	-
		N28/N29	N28/N29	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.058	1.296	0.043	1.00	1.00	-	-
		N24/N29	N24/N29	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.078	1.785	0.029	1.00	1.00	-	-
		N24/N32	N24/N32	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.063	2.196	0.035	1.00	1.00	-	-
		N30/N32	N30/N32	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.065	2.258	0.030	1.00	1.00	-	-

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

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				
		N30/N33	N30/N33	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.063	2.663	0.035	1.00	1.00	-	-
		N31/N33	N31/N33	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.061	2.579	0.029	1.00	1.00	-	-
		N31/N34	N31/N34	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.063	3.129	0.035	1.00	1.00	-	-
		N21/N34	N21/N34	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.060	2.941	0.029	1.00	1.00	-	-
		N34/N22	N34/N22	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.037	2.200	0.045	1.00	1.00	31.150	2.282
		N29/N32	N29/N32	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.037	1.477	0.045	1.00	1.00	31.150	1.559
		N32/N33	N32/N33	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.038	2.169	0.045	1.00	1.00	31.150	2.252
		N33/N34	N33/N34	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.037	2.170	0.045	1.00	1.00	31.150	2.252
		N27/N29	N27/N29	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	0.044	1.470	0.045	1.00	1.00	31.150	1.559
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, N1/N3, N3/N5, N5/N7, N7/N9, N9/N11, N11/N13, N13/N15, N15/N17, N17/N19, N19/N21, N24/N21 y N24/N26
2	N3/N2
3	N3/N4, N5/N4, N5/N6, N7/N6, N7/N8, N9/N8, N9/N10, N11/N10, N11/N12, N13/N12, N13/N14, N15/N14, N15/N16, N17/N16, N17/N18, N19/N18, N19/N20, N21/N20, N21/N22, N28/N27, N28/N29, N24/N29, N24/N32, N30/N32, N30/N33, N31/N33, N31/N34 y N21/N34
4	N23/N1
5	N2/N4, N4/N6, N16/N18, N18/N20, N20/N22, N34/N22, N29/N32, N32/N33 y N33/N34
6	N6/N8, N8/N10, N10/N12, N12/N14, N14/N16, N26/N27 y N27/N29
7	N25/N26

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								
Acero laminado	A42	1	L 80 x 80 x 8, Doble en T unión soldada, (L) Cordón discontinuo	24.60	11.52	11.52	144.50	270.15	5.19
		2	L 60 x 60 x 6, Doble en T unión genérica, (L) Separación entre los perfiles: 10.0 / 10.0 mm Enlace a distancia máxima	13.82	6.48	6.48	45.58	111.86	1.64
		3	L 50 x 50 x 5, Doble en T unión genérica, (L) Separación entre los perfiles: 10.0 / 10.0 mm Enlace a distancia máxima	9.60	4.50	4.50	21.92	56.58	0.79
		4	IPN 400, (IPN)	117.00	50.22	46.24	29210.00	1160.00	170.00
		5	L 100 x 100 x 10, Doble en T unión soldada, (L) Cordón discontinuo	38.40	18.00	18.00	353.40	658.77	12.67
		6	L 120 x 120 x 15, Doble en T unión soldada, (L) Cordón discontinuo	67.80	31.50	31.50	889.80	1725.10	50.62
		7	IPN 600, (IPN)	253.70	104.49	104.04	139000.00	4670.00	787.00

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
<i>Notación:</i> 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 (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	A42	N1/N2	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.973	0.002	18.78
		N3/N2	2xL 60 x 60 x 6(T) (L)	2.314	0.003	25.11
		N3/N4	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	1.245	0.001	9.39
		N5/N4	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	2.442	0.002	18.40
		N5/N6	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	1.518	0.001	11.44
		N7/N6	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	2.591	0.002	19.53
		N7/N8	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	1.791	0.002	13.50
		N9/N8	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	2.760	0.003	20.80
		N9/N10	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	2.064	0.002	15.55
		N11/N10	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	2.944	0.003	22.19
		N11/N12	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	2.336	0.002	17.61
		N13/N12	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	3.141	0.003	23.67
		N13/N14	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	2.609	0.003	19.66
		N15/N14	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	3.349	0.003	25.24
		N15/N16	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	2.882	0.003	21.72
		N17/N16	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	3.566	0.003	26.87
		N17/N18	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	3.155	0.003	23.77
		N19/N18	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	3.790	0.004	28.56
		N19/N20	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	3.427	0.003	25.83
		N21/N20	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	4.019	0.004	30.29
		N21/N22	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	3.700	0.004	27.88
		N23/N1	IPN 400 (IPN)	7.500	0.088	688.84
		N2/N4	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	2.118	0.008	63.83
		N4/N6	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	2.118	0.008	63.83
		N6/N8	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	2.118	0.014	112.71
		N8/N10	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	2.118	0.014	112.71
		N10/N12	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	2.118	0.014	112.71
		N12/N14	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	2.118	0.014	112.71
		N14/N16	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	2.118	0.014	112.71
		N16/N18	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	2.118	0.008	63.83
		N18/N20	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	2.118	0.008	63.83
		N20/N22	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	2.118	0.008	63.83
		N1/N3	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	2.100	0.005	40.55
		N3/N5	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	2.100	0.005	40.55
		N5/N7	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	2.100	0.005	40.55
		N7/N9	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	2.100	0.005	40.55
		N9/N11	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	2.100	0.005	40.55

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Tabla de medición						
Material		Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	Volumen	Peso
Tipo	Designación	(Ni/Nf)		(m)	(m³)	(kg)
		N11/N13	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	2.100	0.005	40.55
		N13/N15	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	2.100	0.005	40.55
		N15/N17	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	2.100	0.005	40.55
		N17/N19	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	2.100	0.005	40.55
		N19/N21	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	2.100	0.005	40.55
		N25/N26	IPN 600 (IPN)	5.000	0.127	995.77
		N24/N21	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	6.087	0.015	117.55
		N24/N26	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	2.550	0.006	49.24
		N26/N27	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	0.500	0.003	26.61
		N28/N27	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	1.370	0.001	10.32
		N28/N29	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	1.397	0.001	10.53
		N24/N29	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	1.892	0.002	14.25
		N24/N32	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	2.294	0.002	17.29
		N30/N32	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	2.353	0.002	17.73
		N30/N33	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	2.761	0.003	20.81
		N31/N33	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	2.669	0.003	20.11
		N31/N34	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	3.227	0.003	24.32
		N21/N34	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	3.030	0.003	22.83
		N34/N22	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	2.282	0.009	68.80
		N29/N32	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	1.559	0.006	47.00
		N32/N33	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	2.252	0.009	67.89
		N33/N34	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	2.252	0.009	67.89
		N27/N29	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	1.559	0.011	82.98
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

2.1.2.5. Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	A42	L	L 80 x 80 x 8, Doble en T unión soldada	30.610	138.828		0.075	0.308		591.11	2420.17	
			L 60 x 60 x 6, Doble en T unión genérica	2.314			0.003			25.11		
			L 50 x 50 x 5, Doble en T unión genérica	74.322			0.071			560.09		
			L 100 x 100 x 10, Doble en T unión soldada	18.934			0.073			570.74		
			L 120 x 120 x 15, Doble en T unión soldada	12.647			0.086			673.12		
		IPN	IPN 400	7.500	12.500	151.328	0.088	0.215	0.523	688.84	1684.61	4104.78
			IPN 600	5.000			0.127			995.77		

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)
L	L 80 x 80 x 8, Doble en T unión soldada	0.480	30.610	14.693
	L 60 x 60 x 6, Doble en T unión genérica	0.480	2.314	1.111

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
	L 50 x 50 x 5, Doble en T unión genérica	0.400	74.322	29.729
	L 100 x 100 x 10, Doble en T unión soldada	0.600	18.934	11.360
	L 120 x 120 x 15, Doble en T unión soldada	0.720	12.647	9.106
IPN	IPN 400	1.391	7.500	10.434
	IPN 600	2.017	5.000	10.084
Total				86.517

2.2. Cargas

2.2.1. Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales: '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 trapeciales, 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 trapeciales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N2	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N4	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N6	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N8	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N10	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N12	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N14	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N16	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N18	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N20	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N1	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N1	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N1	V(0°) H1	Uniforme	0.713	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N23/N1	V(0°) H2	Uniforme	0.713	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N23/N1	V(90°) H1	Uniforme	0.893	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N23/N1	V(180°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N23/N1	V(180°) H2	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N23/N1	V(270°) H1	Uniforme	0.501	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	Q (No actúa)	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	V(90°) H1	Faja	0.088	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	V(180°) H1	Faja	0.553	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N6	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N6	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N6	Q (No actúa)	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N6	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N6	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	-1.000
N4/N6	V(90°) H1	Faja	0.088	-	0.000	1.059	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N6	V(90°) H1	Faja	0.074	-	1.059	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N6	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N6	V(180°) H1	Faja	0.553	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N6	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N6	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N6	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N6	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N6	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N6/N8	Peso propio	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	Q (No actúa)	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N6/N8	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	V(90°) H1	Faja	0.074	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N6/N8	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N6/N8	V(180°) H1	Faja	0.553	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N6/N8	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N6/N8	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N6/N8	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N10	Peso propio	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N10	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N10	Q (No actúa)	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N10	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N8/N10	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	-1.000
N8/N10	V(90°) H1	Faja	0.074	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N8/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N8/N10	V(180°) H1	Faja	0.553	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N8/N10	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N8/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N8/N10	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N10	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N10	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	Peso propio	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	Q (No actúa)	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N10/N12	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	V(90°) H1	Faja	0.074	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N10/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N10/N12	V(180°) H1	Faja	0.553	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N10/N12	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N10/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N10/N12	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	Peso propio	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	Q (No actúa)	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N12/N14	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	V(90°) H1	Faja	0.074	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N12/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N12/N14	V(180°) H1	Faja	0.553	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N12/N14	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N12/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N12/N14	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	Peso propio	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	Q (No actúa)	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N14/N16	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	V(90°) H1	Faja	0.074	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N14/N16	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N14/N16	V(180°) H1	Faja	0.553	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N14/N16	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N14/N16	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N14/N16	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	Q (No actúa)	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N16/N18	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	V(90°) H1	Faja	0.074	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N16/N18	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N16/N18	V(180°) H1	Faja	0.553	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N16/N18	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N16/N18	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N16/N18	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N20	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N20	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N20	Q (No actúa)	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N20	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N18/N20	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	-1.000
N18/N20	V(90°) H1	Faja	0.074	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N18/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N18/N20	V(180°) H1	Faja	0.553	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N18/N20	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N18/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N18/N20	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N20	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N20	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N22	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N20/N22	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N22	Q (No actúa)	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N22	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N20/N22	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	-1.000
N20/N22	V(90°) H1	Faja	0.074	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N20/N22	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N20/N22	V(180°) H1	Faja	0.553	-	0.000	0.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N20/N22	V(180°) H1	Faja	0.088	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N20/N22	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	0.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N20/N22	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N20/N22	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N20/N22	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N22	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N22	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N3	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N5	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N7	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N9	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N11	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N13	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N15	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N17	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N19	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N21	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	Peso propio	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	V(0°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N25/N26	V(0°) H2	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N25/N26	V(90°) H1	Uniforme	0.893	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N25/N26	V(180°) H1	Uniforme	0.713	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	V(180°) H2	Uniforme	0.713	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	V(270°) H1	Uniforme	0.501	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N24/N30	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N31	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N21	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N28	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N26	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N27	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N29	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N32	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N32	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N33	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N33	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N34	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N21/N34	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N22	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N22	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N22	Q (No actúa)	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N22	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N34/N22	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N34/N22	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N22	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N22	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N32	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N32	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N32	Q (No actúa)	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N32	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	0.723	Locales	0.000	0.000	1.000
N29/N32	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	0.723	Locales	0.000	0.000	-1.000
N29/N32	V(90°) H1	Faja	0.074	-	0.000	0.723	Locales	0.000	0.000	1.000
N29/N32	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N29/N32	V(180°) H1	Faja	0.553	-	0.723	0.723	Locales	0.000	0.000	1.000
N29/N32	V(180°) H1	Faja	0.088	-	0.000	0.723	Locales	0.000	0.000	1.000
N29/N32	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.723	0.723	Locales	0.000	0.000	1.000
N29/N32	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	0.723	Locales	0.000	0.000	1.000
N29/N32	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N29/N32	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N32	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N32	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	Q (No actúa)	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N32/N33	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N32/N33	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	Q (No actúa)	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N33/N34	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N29	Peso propio	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N29	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N29	Q (No actúa)	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N29	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	1.559	Locales	0.000	0.000	1.000
N27/N29	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	1.559	Locales	0.000	0.000	-1.000
N27/N29	V(90°) H1	Faja	0.074	-	0.000	1.559	Locales	0.000	0.000	1.000

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N27/N29	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N27/N29	V(180°) H1	Faja	0.088	-	0.000	1.559	Locales	0.000	0.000	1.000
N27/N29	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	1.559	Locales	0.000	0.000	1.000
N27/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N27/N29	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N29	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N29	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3. Resultados

2.3.1. Nudos

2.3.1.1. Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.
Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

2.3.1.1.1. Envolventes

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-31.943	-13.343	-0.218	-3.312	-6.827	-11.097
		Valor máximo de la envolvente	31.943	12.002	0.225	2.310	6.827	11.097
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-38.914	-10.940	-0.326	-4.935	-7.500	-13.851
		Valor máximo de la envolvente	38.914	9.546	0.355	5.680	7.500	13.851
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-51.458	-13.339	-7.686	-4.809	-11.409	-11.342
		Valor máximo de la envolvente	51.458	12.145	8.287	5.426	11.409	11.342
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-65.562	-10.105	-7.962	-3.118	-12.715	-13.424
		Valor máximo de la envolvente	65.562	8.768	8.635	3.293	12.715	13.424
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-72.611	-12.988	-14.289	-2.328	-15.199	-10.560
		Valor máximo de la envolvente	72.611	11.820	15.397	2.456	15.199	10.560
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-94.441	-9.650	-14.504	-2.640	-16.720	-12.357
		Valor máximo de la envolvente	94.441	8.325	15.659	2.770	16.720	12.357
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-92.632	-12.408	-19.076	-1.940	-18.257	-9.490
		Valor máximo de la envolvente	92.632	11.240	20.440	2.063	18.257	9.490
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-122.714	-9.302	-19.234	-1.874	-19.745	-11.471
		Valor máximo de la envolvente	122.714	7.993	20.625	1.953	19.745	11.471
N9	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-110.411	-11.716	-22.389	-1.212	-20.880	-8.143
		Valor máximo de la envolvente	110.411	10.542	23.866	1.265	20.880	8.143
N10	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-149.932	-9.162	-22.468	-1.201	-22.434	-10.379
		Valor máximo de la envolvente	149.932	7.892	23.952	1.210	22.434	10.379
N11	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-125.164	-10.977	-24.337	-0.620	-23.172	-6.600
		Valor máximo de la envolvente	125.164	9.805	25.806	0.628	23.172	6.600
N12	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-175.443	-9.200	-24.325	-0.578	-24.806	-9.138
		Valor máximo de la envolvente	175.443	7.984	25.777	0.536	24.806	9.138
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-136.349	-10.316	-25.039	-0.213	-25.277	-4.960
		Valor máximo de la envolvente	136.349	9.082	26.398	0.057	25.277	4.960
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-198.875	-9.388	-24.922	-0.272	-27.008	-7.811
		Valor máximo de la envolvente	198.875	8.239	26.237	0.082	27.008	7.811
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-143.606	-9.528	-24.611	-0.505	-27.339	-3.457

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N16	Desplazamientos	Valor máximo de la envolvente	143.606	8.408	25.773	0.478	27.339	3.457
		Valor mínimo de la envolvente	-220.053	-9.704	-24.378	-0.559	-29.139	-6.498
		Valor máximo de la envolvente	220.053	8.629	25.466	0.513	29.139	6.498
N17	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-146.747	-8.869	-23.164	-1.023	-29.192	-2.699
		Valor máximo de la envolvente	146.747	7.807	24.037	0.927	29.192	2.699
N18	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-237.214	-10.298	-22.808	-1.046	-30.737	-4.275
		Valor máximo de la envolvente	237.214	9.333	23.564	0.892	30.737	4.275
N19	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-145.818	-8.278	-20.675	-1.615	-30.075	-3.249
		Valor máximo de la envolvente	145.818	7.299	21.136	1.414	30.075	3.249
N20	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-248.799	-10.976	-20.181	-2.156	-32.238	-3.470
		Valor máximo de la envolvente	248.799	10.125	20.472	1.855	32.238	3.470
N21	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-141.433	-7.767	-17.289	-1.675	-27.954	-4.324
		Valor máximo de la envolvente	141.433	6.901	17.228	1.658	27.954	4.324
N22	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-255.662	-11.808	-15.912	-1.828	-40.160	-4.465
		Valor máximo de la envolvente	255.662	11.062	15.702	1.285	40.160	4.465
N23	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N24	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-46.263	-4.616	-6.073	-2.039	-11.138	-14.962
		Valor máximo de la envolvente	46.263	3.552	6.318	2.044	11.138	14.962
N25	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N26	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-6.426	-4.469	-0.076	-0.874	-2.239	-16.173
		Valor máximo de la envolvente	6.426	3.484	0.068	1.148	2.239	16.173
N27	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-7.611	-4.713	-0.095	-2.076	-2.538	-24.098
		Valor máximo de la envolvente	7.611	3.416	0.089	2.034	2.538	24.098
N28	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-26.528	-4.570	-3.074	-3.421	-10.073	-16.091
		Valor máximo de la envolvente	26.528	3.594	3.194	3.281	10.073	16.091
N29	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-40.725	-5.281	-3.274	-2.692	-10.991	-19.634
		Valor máximo de la envolvente	40.725	4.039	3.417	2.615	10.991	19.634
N30	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-80.885	-5.274	-10.448	-2.353	-16.312	-11.095
		Valor máximo de la envolvente	80.885	3.567	10.681	2.345	16.312	11.095
N31	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-112.350	-5.920	-14.195	-1.772	-22.495	-7.158
		Valor máximo de la envolvente	112.350	5.254	14.327	1.866	22.495	7.158
N32	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-77.387	-6.457	-6.558	-2.675	-16.578	-18.684
		Valor máximo de la envolvente	77.387	6.108	6.745	2.558	16.578	18.684
N33	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-135.402	-9.095	-10.841	-2.019	-23.698	-16.211
		Valor máximo de la envolvente	135.402	8.675	10.975	2.149	23.698	16.211
N34	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-195.828	-11.210	-14.446	-0.940	-29.948	-12.293
		Valor máximo de la envolvente	195.828	10.639	14.418	1.075	29.948	12.293

2.3.1.2. Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).
Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

2.3.1.2.1. Envoltentes

Envoltentes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N23	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	-0.022	-5.956	-11.806	-6.183	-0.199	-0.010
		Valor máximo de la envoltente	0.022	5.404	10.837	13.566	0.199	0.010
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envoltente	-0.022	-5.134	-9.800	-5.139	-0.199	-0.010
		Valor máximo de la envoltente	0.022	4.647	8.841	11.585	0.199	0.010
N25	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	-0.043	-5.851	-11.660	-27.343	-0.352	-0.103
		Valor máximo de la envoltente	0.043	8.833	12.167	20.129	0.352	0.103
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envoltente	-0.043	-5.035	-9.629	-23.640	-0.352	-0.103
		Valor máximo de la envoltente	0.043	7.627	9.937	17.372	0.352	0.103

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.3.2. Barras

2.3.2.1. Esfuerzos

Referencias:

- N: Esfuerzo axil (t)
- Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)
- Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)
- Mt: Momento torsor (t·m)
- My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)
- Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

2.3.2.1.1. Envoltentes

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.058 m	0.059 m	0.279 m	0.501 m	0.722 m	0.943 m	0.944 m
N1/N2	Acero laminado	N _{mín}	-9.084	-9.084	-9.078	-9.072	-9.067	-9.061	-9.061
		N _{máx}	12.389	12.389	12.393	12.397	12.402	12.406	12.406
		Vy _{mín}	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
		Vy _{máx}	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
		Vz _{mín}	-1.166	-1.166	-1.166	-1.166	-1.166	-1.166	-1.166
		Vz _{máx}	0.746	0.746	0.746	0.746	0.746	0.746	0.746
		Mt _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My _{mín}	-1.014	-1.013	-0.756	-0.498	-0.240	-0.111	-0.111
		My _{máx}	0.640	0.639	0.475	0.317	0.161	0.024	0.025
		Mz _{mín}	-0.032	-0.032	-0.029	-0.026	-0.024	-0.021	-0.021
		Mz _{máx}	0.032	0.032	0.029	0.026	0.024	0.021	0.021

Envoltentes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.137 m	0.348 m	0.560 m	0.982 m	1.194 m	1.405 m	1.828 m	2.039 m
N3/N2	Acero laminado	N _{mín}	-21.863	-21.862	-21.861	-21.859	-21.858	-21.857	-21.855	-21.854
		N _{máx}	16.043	16.044	16.045	16.048	16.049	16.050	16.053	16.054
		Vy _{mín}	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		Vy _{máx}	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
		Vz _{mín}	-0.069	-0.066	-0.064	-0.058	-0.055	-0.052	-0.047	-0.044

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.137 m	0.348 m	0.560 m	0.982 m	1.194 m	1.405 m	1.828 m	2.039 m	2.250 m
		Vz _{máx}	0.078	0.080	0.082	0.087	0.089	0.091	0.095	0.097	0.099
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.062	-0.048	-0.034	-0.009	-0.001	-0.019	-0.058	-0.078	-0.099
		My _{máx}	0.088	0.072	0.054	0.019	0.003	0.015	0.036	0.045	0.054
		Mz _{mín}	-0.019	-0.020	-0.022	-0.025	-0.027	-0.029	-0.032	-0.034	-0.036
		Mz _{máx}	0.019	0.020	0.022	0.025	0.027	0.029	0.032	0.034	0.036

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.059 m	0.251 m	0.444 m	0.637 m	0.830 m	1.023 m	1.215 m	1.216 m
N3/N4	Acero laminado	N _{mín}	-7.060	-7.060	-7.058	-7.056	-7.054	-7.052	-7.050	-7.048	-7.048
		N _{máx}	9.834	9.834	9.835	9.837	9.838	9.840	9.841	9.842	9.842
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-0.083	-0.083	-0.083	-0.083	-0.083	-0.083	-0.083	-0.083	-0.083
		V _z _{máx}	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.056	-0.056	-0.040	-0.024	-0.008	-0.009	-0.032	-0.055	-0.055
		M _y _{máx}	0.082	0.082	0.060	0.037	0.014	0.008	0.024	0.039	0.040
		M _z _{mín}	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
		M _z _{máx}	0.008	0.008	0.008	0.008	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.113 m	0.303 m	0.684 m	0.874 m	1.254 m	1.635 m	1.825 m	2.205 m	2.396 m
N5/N4	Acero laminado	N _{mín}	-11.944	-11.943	-11.942	-11.941	-11.939	-11.938	-11.937	-11.936	-11.935
		N _{máx}	8.942	8.943	8.945	8.946	8.948	8.950	8.951	8.953	8.954
		Vy _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz _{mín}	-0.013	-0.011	-0.008	-0.006	-0.003	0.000	0.001	0.003	0.005
		Vz _{máx}	-0.006	-0.005	-0.002	-0.001	0.002	0.005	0.006	0.010	0.011
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.009	-0.007	-0.004	-0.003	-0.001	-0.001	-0.002	-0.004	-0.005
		My _{máx}	0.001	0.002	0.004	0.004	0.004	0.003	0.002	-0.001	-0.002
		Mz _{mín}	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.012	-0.012	-0.012	-0.013	-0.013
		Mz _{máx}	0.011	0.011	0.011	0.011	0.012	0.012	0.012	0.013	0.013

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.236 m	0.414 m	0.592 m	0.770 m	0.948 m	1.126 m	1.304 m	1.482 m
N5/N6	Acero laminado	N _{mín}	-4.436	-4.434	-4.432	-4.431	-4.429	-4.427	-4.425	-4.424	-4.422
		N _{máx}	6.043	6.044	6.046	6.047	6.048	6.050	6.051	6.052	6.054
		V _y _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		V _y _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		V _z _{mín}	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
		V _z _{máx}	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.007	-0.005	-0.003	-0.001	-0.002	-0.004	-0.007	-0.010	-0.012
		M _y _{máx}	0.009	0.006	0.003	0.001	0.001	0.003	0.005	0.008	0.010

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.236 m	0.414 m	0.592 m	0.770 m	0.948 m	1.126 m	1.304 m	1.482 m
		Mz _{mín}	-0.006	-0.006	-0.006	-0.007	-0.007	-0.007	-0.008	-0.008	-0.009
		Mz _{máx}	0.006	0.006	0.006	0.007	0.007	0.007	0.008	0.008	0.009

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.098 m	0.505 m	0.708 m	0.912 m	1.319 m	1.726 m	1.929 m	2.336 m	2.539 m
N7/N6	Acero laminado	N _{mín}	-5.990	-5.989	-5.988	-5.987	-5.985	-5.983	-5.982	-5.980	-5.980
		N _{máx}	4.582	4.585	4.586	4.587	4.589	4.592	4.593	4.595	4.596
		V _y _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		V _y _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		V _z _{mín}	-0.013	-0.009	-0.008	-0.006	-0.003	0.000	0.001	0.004	0.005
		V _z _{máx}	-0.003	-0.001	0.000	0.002	0.004	0.007	0.009	0.012	0.014
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.006	-0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.003	-0.004	-0.008	-0.011
		M _y _{máx}	0.000	0.001	0.001	0.002	0.004	0.004	0.004	0.003	0.002
		M _z _{mín}	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
		M _z _{máx}	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.270 m	0.482 m	0.694 m	0.906 m	1.119 m	1.331 m	1.543 m	1.755 m
N7/N8	Acero laminado	N _{mín}	-2.635	-2.633	-2.630	-2.628	-2.626	-2.624	-2.622	-2.620	-2.618
		N _{máx}	3.579	3.581	3.582	3.584	3.585	3.587	3.588	3.590	3.592
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Vz _{máx}	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	-0.001	-0.002	-0.004	-0.005
		My _{máx}	0.006	0.004	0.003	0.002	0.000	0.001	0.002	0.003	0.003
		Mz _{mín}	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		Mz _{máx}	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.089 m	0.464 m	0.651 m	1.026 m	1.400 m	1.775 m	2.150 m	2.337 m	2.712 m
N9/N8	Acero laminado	N _{mín}	-2.117	-2.115	-2.114	-2.112	-2.110	-2.108	-2.107	-2.106	-2.104
		N _{máx}	1.759	1.761	1.762	1.765	1.767	1.770	1.772	1.773	1.776
		V _y _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		V _y _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		V _z _{mín}	-0.011	-0.008	-0.007	-0.004	-0.001	0.001	0.003	0.004	0.007
		V _z _{máx}	-0.006	-0.004	-0.003	-0.001	0.001	0.004	0.007	0.009	0.011
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.005	-0.002	-0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.003	-0.004	-0.008
		M _y _{máx}	-0.003	0.000	0.001	0.003	0.004	0.004	0.002	0.001	-0.001
		M _z _{mín}	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		M _z _{máx}	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.255 m	0.452 m	0.846 m	1.043 m	1.240 m	1.634 m	1.831 m	2.028 m
N9/N10	Acero laminado	N _{mín}	-1.076	-1.074	-1.072	-1.068	-1.066	-1.065	-1.061	-1.059	-1.057
		N _{máx}	1.418	1.420	1.421	1.424	1.426	1.427	1.430	1.431	1.433
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vz _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001
		My _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003
		Mz _{mín}	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		Mz _{máx}	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.082 m	0.484 m	0.684 m	1.086 m	1.488 m	1.889 m	2.291 m	2.492 m	2.893 m
N11/N10	Acero laminado	N _{mín}	-0.475	-0.472	-0.471	-0.468	-0.465	-0.462	-0.459	-0.458	-0.455
		N _{máx}	1.555	1.557	1.558	1.561	1.563	1.565	1.567	1.568	1.570
		Vy _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz _{mín}	-0.010	-0.008	-0.006	-0.003	0.000	0.002	0.004	0.005	0.007
		Vz _{máx}	-0.007	-0.005	-0.004	-0.002	0.000	0.003	0.006	0.007	0.010
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.006	-0.003	-0.001	0.000	0.000	0.000	-0.002	-0.003	-0.006
		My _{máx}	-0.002	0.000	0.001	0.003	0.004	0.003	0.001	0.000	-0.002
		Mz _{mín}	-0.008	-0.008	-0.008	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
		Mz _{máx}	0.008	0.008	0.008	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.245 m	0.619 m	0.805 m	1.179 m	1.553 m	1.740 m	2.114 m	2.300 m
N11/N12	Acero laminado	N _{mín}	-1.041	-1.040	-1.037	-1.035	-1.032	-1.030	-1.028	-1.025	-1.024
		N _{máx}	0.393	0.395	0.399	0.401	0.405	0.408	0.410	0.414	0.416
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Vz _{máx}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004
		My _{máx}	0.003	0.003	0.001	0.001	0.000	0.002	0.002	0.004	0.004
		Mz _{mín}	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		Mz _{máx}	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.078 m	0.454 m	0.830 m	1.207 m	1.583 m	1.959 m	2.335 m	2.711 m	3.087 m
N13/N12	Acero laminado	N _{mín}	-2.162	-2.159	-2.156	-2.153	-2.151	-2.148	-2.145	-2.142	-2.139
		N _{máx}	3.051	3.053	3.056	3.058	3.060	3.062	3.064	3.066	3.068
		Vy _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz _{mín}	-0.011	-0.009	-0.006	-0.004	-0.001	0.001	0.002	0.004	0.006

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.078 m	0.454 m	0.830 m	1.207 m	1.583 m	1.959 m	2.335 m	2.711 m	3.087 m
		Vz _{máx}	-0.007	-0.005	-0.003	-0.001	0.001	0.004	0.006	0.009	0.011
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.008	-0.004	-0.002	0.000	0.001	0.001	0.000	-0.002	-0.006
		My _{máx}	-0.001	0.001	0.002	0.003	0.004	0.003	0.001	0.000	-0.003
		Mz _{mín}	-0.008	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.006
		Mz _{máx}	0.008	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.006

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.268 m	0.687 m	0.896 m	1.316 m	1.735 m	1.944 m	2.364 m	2.573 m
N13/N14	Acero laminado	N _{mín}	-2.220	-2.219	-2.216	-2.214	-2.211	-2.208	-2.206	-2.203	-2.201
		N _{máx}	1.668	1.670	1.674	1.676	1.681	1.685	1.687	1.691	1.693
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		Vz _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.006	-0.005	-0.003	-0.002	0.000	-0.002	-0.003	-0.005	-0.005
		My _{máx}	0.005	0.004	0.002	0.001	0.000	0.003	0.004	0.006	0.007
		Mz _{mín}	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		Mz _{máx}	0.006	0.006	0.006	0.006	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.074 m	0.476 m	0.878 m	1.280 m	1.683 m	2.085 m	2.487 m	2.889 m	3.291 m
N15/N14	Acero laminado	N _{mín}	-3.556	-3.553	-3.550	-3.546	-3.543	-3.540	-3.537	-3.534	-3.531
		N _{máx}	4.761	4.763	4.766	4.768	4.771	4.773	4.775	4.778	4.780
		Vy _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz _{mín}	-0.012	-0.010	-0.007	-0.005	-0.002	0.000	0.001	0.003	0.005
		Vz _{máx}	-0.006	-0.004	-0.002	0.000	0.002	0.004	0.007	0.009	0.012
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.010	-0.005	-0.002	0.000	0.001	0.002	0.000	-0.003	-0.008
		My _{máx}	-0.001	0.001	0.003	0.004	0.004	0.003	0.002	0.001	-0.001
		Mz _{mín}	-0.008	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.006	-0.006	-0.006
		Mz _{máx}	0.008	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.006	0.006	0.006

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.456 m	0.655 m	1.054 m	1.452 m	1.850 m	2.248 m	2.448 m	2.846 m
N15/N16	Acero laminado	N _{mín}	-3.661	-3.658	-3.656	-3.653	-3.650	-3.647	-3.644	-3.643	-3.640
		N _{máx}	2.830	2.834	2.836	2.840	2.844	2.848	2.852	2.854	2.858
		Vy _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz _{mín}	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		Vz _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.008	-0.005	-0.004	-0.002	0.000	-0.002	-0.004	-0.005	-0.006
		My _{máx}	0.006	0.004	0.003	0.002	0.000	0.002	0.005	0.006	0.008

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.456 m	0.655 m	1.054 m	1.452 m	1.850 m	2.248 m	2.448 m	2.846 m
		MZ _{mín}	-0.006	-0.006	-0.006	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.004
		MZ _{máx}	0.006	0.006	0.006	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.004

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.072 m	0.501 m	0.930 m	1.359 m	1.788 m	2.217 m	2.646 m	3.075 m	3.504 m
N17/N16	Acero laminado	N _{mín}	-4.760	-4.756	-4.753	-4.749	-4.746	-4.742	-4.739	-4.735	-4.732
		N _{máx}	6.408	6.411	6.413	6.416	6.418	6.421	6.424	6.426	6.429
		Vy _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz _{mín}	-0.013	-0.010	-0.008	-0.005	-0.003	-0.001	0.001	0.003	0.005
		Vz _{máx}	-0.005	-0.003	-0.002	0.000	0.002	0.005	0.007	0.010	0.013
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.012	-0.007	-0.003	-0.001	0.001	0.002	-0.001	-0.004	-0.009
		My _{máx}	0.000	0.002	0.004	0.004	0.004	0.003	0.002	0.001	0.000
		MZ _{mín}	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.007	-0.007	-0.007	-0.008
		MZ _{máx}	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.007	0.007	0.007	0.008

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.062 m	0.445 m	0.828 m	1.211 m	1.594 m	1.977 m	2.360 m	2.743 m	3.126 m
N17/N18	Acero laminado	N _{mín}	-5.131	-5.128	-5.125	-5.122	-5.119	-5.117	-5.114	-5.111	-5.108
		N _{máx}	3.907	3.911	3.915	3.919	3.922	3.926	3.930	3.934	3.938
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		Vz _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.008	-0.006	-0.004	-0.002	0.000	-0.002	-0.003	-0.005	-0.007
		My _{máx}	0.007	0.005	0.003	0.002	0.000	0.002	0.004	0.006	0.008
		MZ _{mín}	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		MZ _{máx}	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.069 m	0.526 m	0.983 m	1.440 m	1.897 m	2.354 m	2.811 m	3.268 m	3.725 m
N19/N18	Acero laminado	N _{mín}	-5.860	-5.856	-5.852	-5.849	-5.845	-5.841	-5.837	-5.833	-5.829
		N _{máx}	7.999	8.001	8.004	8.007	8.010	8.013	8.016	8.019	8.021
		Vy _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz _{mín}	-0.014	-0.011	-0.009	-0.006	-0.004	-0.002	0.000	0.002	0.004
		Vz _{máx}	-0.005	-0.003	-0.001	0.001	0.003	0.005	0.008	0.010	0.013
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.014	-0.008	-0.004	-0.001	0.001	0.002	-0.001	-0.005	-0.010
		My _{máx}	0.001	0.003	0.004	0.005	0.004	0.003	0.003	0.002	0.001
		MZ _{mín}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.005	-0.005	-0.005
		MZ _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.005	0.005	0.005

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.065 m	0.482 m	0.898 m	1.315 m	1.732 m	2.148 m	2.565 m	2.982 m	3.398 m
N19/N20	Acero laminado	N _{mín}	-6.590	-6.587	-6.584	-6.580	-6.577	-6.574	-6.571	-6.568	-6.565
		N _{máx}	4.923	4.928	4.932	4.936	4.940	4.944	4.949	4.953	4.957
		Vy _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vy _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vz _{mín}	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
		Vz _{máx}	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.014	-0.010	-0.006	-0.002	-0.001	-0.003	-0.006	-0.009	-0.011
		My _{máx}	0.010	0.007	0.005	0.002	0.002	0.005	0.009	0.012	0.016
		Mz _{mín}	-0.003	-0.004	-0.004	-0.005	-0.005	-0.006	-0.006	-0.007	-0.007
		Mz _{máx}	0.003	0.004	0.004	0.005	0.005	0.006	0.006	0.007	0.007

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.068 m	0.553 m	1.039 m	1.524 m	2.009 m	2.495 m	2.980 m	3.465 m	3.950 m
N21/N20	Acero laminado	N _{mín}	-6.679	-6.675	-6.671	-6.667	-6.663	-6.659	-6.654	-6.650	-6.646
		N _{máx}	9.106	9.110	9.113	9.116	9.119	9.122	9.125	9.128	9.131
		Vy _{mín}	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		Vy _{máx}	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		Vz _{mín}	-0.015	-0.012	-0.010	-0.007	-0.005	-0.003	-0.001	0.001	0.003
		Vz _{máx}	-0.004	-0.002	-0.001	0.001	0.004	0.006	0.009	0.011	0.014
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.015	-0.008	-0.003	0.000	0.002	0.000	-0.003	-0.008	-0.014
		My _{máx}	0.001	0.003	0.004	0.004	0.005	0.007	0.007	0.007	0.006
		Mz _{mín}	-0.013	-0.011	-0.009	-0.007	-0.005	-0.003	-0.003	-0.004	-0.006
		Mz _{máx}	0.013	0.011	0.009	0.007	0.005	0.003	0.003	0.004	0.006

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.069 m	0.518 m	0.968 m	1.417 m	1.867 m	2.316 m	2.766 m	3.215 m	3.665 m
N21/N22	Acero laminado	N _{mín}	-14.033	-14.029	-14.026	-14.022	-14.019	-14.016	-14.012	-14.009	-14.006
		N _{máx}	9.949	9.954	9.958	9.963	9.967	9.972	9.976	9.981	9.985
		Vy _{mín}	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
		Vy _{máx}	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
		Vz _{mín}	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		Vz _{máx}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.008	-0.006	-0.004	-0.002	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004
		My _{máx}	0.005	0.004	0.003	0.002	0.001	0.003	0.006	0.008	0.010
		Mz _{mín}	-0.008	-0.002	-0.007	-0.014	-0.021	-0.028	-0.035	-0.042	-0.049
		Mz _{máx}	0.008	0.002	0.007	0.014	0.021	0.028	0.035	0.042	0.049

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N23/N1	Acero laminado	N _{mín}	-11.038	-10.846	-10.654	-10.462	-10.270	-10.078	-9.886	-9.694	-9.502
		N _{máx}	11.806	11.950	12.094	12.239	12.383	12.527	12.672	12.816	12.960
		Vy _{mín}	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022
		Vy _{máx}	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
		Vz _{mín}	-5.707	-4.451	-3.195	-1.939	-0.921	-0.897	-1.618	-2.621	-3.623

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
		VZ _{máx}	5.956	4.954	3.951	2.949	1.946	1.257	2.513	3.769	5.025
		Mt _{mín}	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		Mt _{máx}	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
		My _{mín}	-6.620	-4.622	-3.780	-3.969	-4.802	-4.695	-3.647	-2.496	-1.975
		My _{máx}	13.566	8.452	5.095	6.860	7.448	6.859	5.092	2.463	1.266
		Mz _{mín}	-0.199	-0.178	-0.157	-0.136	-0.115	-0.094	-0.073	-0.052	-0.033
		Mz _{máx}	0.199	0.178	0.157	0.136	0.115	0.094	0.073	0.052	0.033

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.081 m	0.285 m	0.488 m	0.896 m	1.099 m	1.303 m	1.710 m	1.914 m	2.118 m
N2/N4	Acero laminado	N _{mín}	-14.066	-14.052	-14.038	-14.010	-13.996	-13.982	-13.954	-13.940	-13.926
		N _{máx}	18.976	18.979	18.981	18.986	18.989	18.991	18.996	18.998	19.001
		Vy _{mín}	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023
		Vy _{máx}	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023
		Vz _{mín}	-0.492	-0.369	-0.247	-0.013	-0.213	-0.415	-0.818	-1.020	-1.222
		Vz _{máx}	0.796	0.594	0.392	0.059	0.122	0.244	0.490	0.613	0.735
		Mt _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My _{mín}	-0.019	-0.156	-0.256	-0.334	-0.311	-0.247	-0.002	-0.111	-0.249
		My _{máx}	0.099	0.098	0.150	0.200	0.188	0.151	0.006	0.191	0.420
		Mz _{mín}	-0.032	-0.029	-0.026	-0.021	-0.019	-0.019	-0.021	-0.024	-0.027
		Mz _{máx}	0.032	0.029	0.026	0.021	0.019	0.019	0.021	0.024	0.027

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.059 m	0.265 m	0.677 m	0.882 m	1.088 m	1.294 m	1.706 m	1.912 m	2.118 m
N4/N6	Acero laminado	N _{mín}	-21.954	-21.939	-21.911	-21.897	-21.883	-21.868	-21.840	-21.826	-21.812
		N _{máx}	29.786	29.788	29.793	29.795	29.798	29.800	29.805	29.808	29.810
		Vy _{mín}	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.025	-0.024	-0.024
		Vy _{máx}	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.025	0.024	0.024
		Vz _{mín}	-0.677	-0.553	-0.305	-0.180	-0.056	-0.111	-0.509	-0.708	-0.908
		Vz _{máx}	1.110	0.906	0.498	0.294	0.091	0.068	0.316	0.440	0.564
		Mt _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My _{mín}	-0.246	-0.119	-0.083	-0.164	-0.204	-0.202	-0.075	-0.026	-0.130
		My _{máx}	0.414	0.206	0.057	0.107	0.132	0.131	0.052	0.057	0.217
		Mz _{mín}	-0.027	-0.029	-0.035	-0.038	-0.042	-0.046	-0.054	-0.058	-0.062
		Mz _{máx}	0.027	0.029	0.035	0.038	0.042	0.046	0.054	0.058	0.062

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.053 m	0.259 m	0.466 m	0.879 m	1.085 m	1.292 m	1.705 m	1.911 m	2.118 m
N6/N8	Acero laminado	N _{mín}	-25.731	-25.716	-25.701	-25.671	-25.656	-25.641	-25.611	-25.596	-25.581
		N _{máx}	34.967	34.970	34.973	34.980	34.983	34.986	34.992	34.995	34.998
		Vy _{mín}	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
		Vy _{máx}	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
		Vz _{mín}	-0.630	-0.499	-0.368	-0.107	-0.025	-0.221	-0.612	-0.808	-1.003
		Vz _{máx}	0.954	0.758	0.562	0.171	0.024	0.155	0.416	0.547	0.678
		Mt _{mín}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Mt _{máx}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		My _{mín}	-0.106	0.003	-0.125	-0.276	-0.291	-0.266	-0.094	-0.029	-0.156
		My _{máx}	0.188	0.037	0.100	0.198	0.206	0.188	0.071	0.053	0.240

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.053 m	0.259 m	0.466 m	0.879 m	1.085 m	1.292 m	1.705 m	1.911 m	2.118 m
		MZ _{mín}	-0.060	-0.063	-0.066	-0.072	-0.075	-0.078	-0.084	-0.088	-0.091
		MZ _{máx}	0.060	0.063	0.066	0.072	0.075	0.078	0.084	0.088	0.091

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.049 m	0.256 m	0.670 m	0.876 m	1.083 m	1.290 m	1.704 m	1.911 m	2.118 m
N8/N10	Acero laminado	N _{mín}	-27.036	-27.021	-26.991	-26.976	-26.961	-26.946	-26.916	-26.901	-26.886
		N _{máx}	36.886	36.889	36.895	36.898	36.901	36.904	36.910	36.913	36.917
		Vy _{mín}	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
		Vy _{máx}	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
		Vz _{mín}	-0.637	-0.506	-0.244	-0.113	-0.022	-0.219	-0.611	-0.807	-1.003
		Vz _{máx}	0.958	0.762	0.370	0.174	0.018	0.149	0.411	0.542	0.673
		Mt _{mín}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Mt _{máx}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		My _{mín}	-0.125	-0.008	-0.207	-0.264	-0.279	-0.254	-0.083	-0.037	-0.163
		My _{máx}	0.204	0.030	0.148	0.185	0.195	0.177	0.063	0.064	0.251
		Mz _{mín}	-0.088	-0.090	-0.093	-0.095	-0.097	-0.099	-0.103	-0.105	-0.108
		Mz _{máx}	0.088	0.090	0.093	0.095	0.097	0.099	0.103	0.105	0.108

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.046 m	0.253 m	0.460 m	0.875 m	1.082 m	1.289 m	1.703 m	1.910 m	2.118 m
N10/N12	Acero laminado	N _{mín}	-26.720	-26.705	-26.690	-26.660	-26.645	-26.630	-26.599	-26.584	-26.569
		N _{máx}	36.656	36.659	36.662	36.669	36.672	36.675	36.681	36.684	36.687
		Vy _{mín}	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
		Vy _{máx}	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
		Vz _{mín}	-0.633	-0.502	-0.371	-0.108	-0.027	-0.224	-0.617	-0.813	-1.009
		Vz _{máx}	0.954	0.758	0.562	0.169	0.023	0.154	0.416	0.548	0.679
		Mt _{mín}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Mt _{máx}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		My _{mín}	-0.127	-0.011	-0.104	-0.255	-0.270	-0.244	-0.070	-0.048	-0.175
		My _{máx}	0.210	0.039	0.081	0.180	0.189	0.170	0.054	0.078	0.267
		Mz _{mín}	-0.105	-0.106	-0.107	-0.109	-0.110	-0.111	-0.114	-0.115	-0.117
		Mz _{máx}	0.105	0.106	0.107	0.109	0.110	0.111	0.114	0.115	0.117

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.044 m	0.251 m	0.459 m	0.873 m	1.081 m	1.288 m	1.703 m	1.910 m	2.118 m
N12/N14	Acero laminado	N _{mín}	-25.287	-25.272	-25.257	-25.226	-25.211	-25.196	-25.166	-25.151	-25.136
		N _{máx}	34.955	34.958	34.961	34.967	34.970	34.973	34.979	34.982	34.985
		Vy _{mín}	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015
		Vy _{máx}	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
		Vz _{mín}	-0.636	-0.505	-0.374	-0.111	-0.021	-0.218	-0.611	-0.808	-1.004
		Vz _{máx}	0.961	0.765	0.568	0.175	0.020	0.151	0.414	0.545	0.677
		Mt _{mín}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Mt _{máx}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		My _{mín}	-0.136	-0.019	-0.094	-0.248	-0.264	-0.240	-0.068	-0.051	-0.178
		My _{máx}	0.223	0.046	0.073	0.174	0.183	0.166	0.050	0.079	0.267
		Mz _{mín}	-0.114	-0.114	-0.114	-0.115	-0.116	-0.117	-0.118	-0.119	-0.120
		Mz _{máx}	0.114	0.114	0.114	0.115	0.116	0.117	0.118	0.119	0.120

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.043 m	0.250 m	0.665 m	0.873 m	1.080 m	1.288 m	1.703 m	1.910 m	2.118 m
N14/N16	Acero laminado	N _{mín}	-23.059	-23.044	-23.014	-22.998	-22.983	-22.968	-22.938	-22.923	-22.908
		N _{máx}	32.220	32.223	32.229	32.232	32.235	32.238	32.244	32.247	32.250
		Vy _{mín}	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
		Vy _{máx}	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
		Vz _{mín}	-0.623	-0.492	-0.229	-0.098	-0.049	-0.245	-0.639	-0.835	-1.032
		Vz _{máx}	0.935	0.738	0.345	0.148	0.034	0.165	0.428	0.559	0.691
		Mt _{mín}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Mt _{máx}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		My _{mín}	-0.136	-0.021	-0.178	-0.229	-0.239	-0.209	-0.025	-0.077	-0.207
		My _{máx}	0.220	0.049	0.129	0.163	0.169	0.149	0.029	0.128	0.321
		Mz _{mín}	-0.117	-0.117	-0.116	-0.116	-0.116	-0.115	-0.115	-0.115	-0.115
		Mz _{máx}	0.117	0.117	0.116	0.116	0.116	0.115	0.115	0.115	0.115

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.042 m	0.250 m	0.457 m	0.872 m	1.080 m	1.287 m	1.703 m	1.910 m	2.118 m
N16/N18	Acero laminado	N _{mín}	-20.250	-20.236	-20.221	-20.193	-20.179	-20.164	-20.136	-20.121	-20.107
		N _{máx}	28.695	28.698	28.700	28.705	28.708	28.710	28.715	28.717	28.720
		Vy _{mín}	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		Vy _{máx}	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
		Vz _{mín}	-0.594	-0.469	-0.344	-0.094	-0.046	-0.248	-0.651	-0.852	-1.054
		Vz _{máx}	0.961	0.760	0.558	0.155	0.031	0.156	0.406	0.532	0.657
		Mt _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My _{mín}	-0.164	-0.054	-0.043	-0.191	-0.202	-0.172	-0.008	-0.106	-0.229
		My _{máx}	0.273	0.094	0.030	0.121	0.128	0.108	0.029	0.171	0.368
		Mz _{mín}	-0.112	-0.111	-0.110	-0.108	-0.107	-0.106	-0.105	-0.104	-0.104
		Mz _{máx}	0.112	0.111	0.110	0.108	0.107	0.106	0.105	0.104	0.104

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.041 m	0.249 m	0.664 m	0.872 m	1.079 m	1.287 m	1.702 m	1.910 m	2.118 m
N18/N20	Acero laminado	N _{mín}	-17.003	-16.988	-16.960	-16.945	-16.931	-16.917	-16.888	-16.874	-16.859
		N _{máx}	24.513	24.515	24.520	24.522	24.525	24.527	24.532	24.535	24.537
		Vy _{mín}	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015
		Vy _{máx}	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
		Vz _{mín}	-0.636	-0.511	-0.260	-0.135	-0.036	-0.171	-0.574	-0.776	-0.977
		Vz _{máx}	1.039	0.837	0.434	0.232	0.063	0.115	0.366	0.491	0.616
		Mt _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My _{mín}	-0.184	-0.065	-0.143	-0.212	-0.239	-0.225	-0.097	-0.049	-0.164
		My _{máx}	0.316	0.121	0.095	0.136	0.151	0.140	0.049	0.105	0.252
		Mz _{mín}	-0.101	-0.099	-0.096	-0.094	-0.092	-0.091	-0.088	-0.086	-0.085
		Mz _{máx}	0.101	0.099	0.096	0.094	0.092	0.091	0.088	0.086	0.085

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.040 m	0.248 m	0.456 m	0.871 m	1.079 m	1.287 m	1.702 m	1.910 m	2.118 m
N20/N22	Acero laminado	N _{mín}	-13.892	-13.877	-13.863	-13.834	-13.820	-13.806	-13.777	-13.763	-13.748
		N _{máx}	19.958	19.960	19.963	19.968	19.970	19.973	19.978	19.980	19.982
		Vy _{mín}	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
		Vy _{máx}	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
		Vz _{mín}	-0.505	-0.380	-0.255	-0.016	-0.196	-0.398	-0.801	-1.003	-1.205

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.040 m	0.248 m	0.456 m	0.871 m	1.079 m	1.287 m	1.702 m	1.910 m	2.118 m
		Vz _{máx}	0.812	0.611	0.420	0.138	0.130	0.246	0.496	0.622	0.747
		Mt _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My _{mín}	-0.117	-0.026	-0.056	-0.143	-0.155	-0.136	-0.117	-0.226	-0.368
		My _{máx}	0.206	0.095	0.115	0.131	0.114	0.079	0.188	0.376	0.605
		Mz _{mín}	-0.081	-0.080	-0.078	-0.074	-0.073	-0.072	-0.070	-0.069	-0.068
		Mz _{máx}	0.081	0.080	0.078	0.074	0.073	0.072	0.070	0.069	0.068

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.200 m	0.386 m	0.572 m	0.944 m	1.130 m	1.315 m	1.687 m	1.873 m	2.059 m
N1/N3	Acero laminado	N _{mín}	-4.324	-4.324	-4.324	-4.324	-4.324	-4.324	-4.324	-4.324	-4.324
		N _{máx}	6.191	6.191	6.191	6.191	6.191	6.191	6.191	6.191	6.191
		Vy _{mín}	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		Vy _{máx}	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		Vz _{mín}	-0.412	-0.407	-0.402	-0.393	-0.388	-0.383	-0.374	-0.369	-0.364
		Vz _{máx}	0.576	0.580	0.584	0.591	0.594	0.598	0.605	0.609	0.612
		Mt _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My _{mín}	-0.516	-0.440	-0.365	-0.217	-0.144	-0.073	-0.101	-0.214	-0.327
		My _{máx}	0.778	0.670	0.562	0.344	0.234	0.123	0.068	0.137	0.205
		Mz _{mín}	-0.009	-0.008	-0.007	-0.005	-0.004	-0.004	-0.003	-0.004	-0.004
		Mz _{máx}	0.009	0.008	0.007	0.005	0.004	0.004	0.003	0.004	0.004

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.036 m	0.240 m	0.647 m	0.850 m	1.054 m	1.258 m	1.665 m	1.868 m	2.072 m
N3/N5	Acero laminado	N _{mín}	-14.452	-14.452	-14.452	-14.452	-14.452	-14.452	-14.452	-14.452	-14.452
		N _{máx}	12.055	12.055	12.055	12.055	12.055	12.055	12.055	12.055	12.055
		Vy _{mín}	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		Vy _{máx}	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		Vz _{mín}	-0.103	-0.098	-0.088	-0.084	-0.080	-0.076	-0.069	-0.065	-0.061
		Vz _{máx}	0.024	0.028	0.036	0.041	0.046	0.052	0.062	0.067	0.073
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.160	-0.141	-0.103	-0.085	-0.069	-0.053	-0.023	-0.013	-0.014
		My _{máx}	0.086	0.082	0.069	0.061	0.052	0.042	0.019	0.006	0.003
		Mz _{mín}	-0.016	-0.016	-0.014	-0.014	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		Mz _{máx}	0.016	0.016	0.014	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.036 m	0.242 m	0.449 m	0.862 m	1.068 m	1.274 m	1.687 m	1.894 m	2.100 m
N5/N7	Acero laminado	N _{mín}	-24.081	-24.081	-24.081	-24.081	-24.081	-24.081	-24.081	-24.081	-24.081
		N _{máx}	19.347	19.347	19.347	19.347	19.347	19.347	19.347	19.347	19.347
		Vy _{mín}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Vy _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		Vz _{mín}	-0.042	-0.037	-0.032	-0.021	-0.016	-0.011	-0.002	0.002	0.005
		Vz _{máx}	0.000	0.004	0.008	0.016	0.020	0.024	0.035	0.040	0.045
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.017	-0.011	-0.006	-0.005	-0.006	-0.011	-0.022	-0.030	-0.037
		My _{máx}	0.004	0.004	0.003	0.009	0.013	0.016	0.018	0.017	0.016

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.036 m	0.242 m	0.449 m	0.862 m	1.068 m	1.274 m	1.687 m	1.894 m	2.100 m
		Mz _{min}	-0.019	-0.018	-0.018	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
		Mz _{máx}	0.019	0.018	0.018	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.036 m	0.242 m	0.449 m	0.862 m	1.068 m	1.274 m	1.687 m	1.894 m	2.100 m
N7/N9	Acero laminado	N _{mín}	-28.940	-28.940	-28.940	-28.940	-28.940	-28.940	-28.940	-28.940	-28.940
		N _{máx}	22.962	22.962	22.962	22.962	22.962	22.962	22.962	22.962	22.962
		V _y _{mín}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		V _y _{máx}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		V _z _{mín}	-0.031	-0.026	-0.021	-0.010	-0.005	-0.001	0.007	0.011	0.015
		V _z _{máx}	-0.019	-0.015	-0.011	-0.003	0.000	0.006	0.016	0.021	0.027
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.032	-0.026	-0.022	-0.017	-0.016	-0.015	-0.017	-0.019	-0.022
		M _y _{máx}	0.007	0.010	0.014	0.018	0.019	0.018	0.014	0.010	0.006
		M _z _{mín}	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021
		M _z _{máx}	0.022	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.036 m	0.242 m	0.449 m	0.862 m	1.068 m	1.274 m	1.687 m	1.894 m	2.100 m
N9/N11	Acero laminado	N _{mín}	-30.546	-30.546	-30.546	-30.546	-30.546	-30.546	-30.546	-30.546	-30.546
		N _{máx}	24.306	24.306	24.306	24.306	24.306	24.306	24.306	24.306	24.306
		Vy _{mín}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Vy _{máx}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		Vz _{mín}	-0.031	-0.026	-0.020	-0.010	-0.004	0.000	0.008	0.012	0.016
		Vz _{máx}	-0.020	-0.016	-0.012	-0.004	0.000	0.005	0.015	0.020	0.026
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.027	-0.022	-0.018	-0.013	-0.012	-0.012	-0.014	-0.016	-0.020
		My _{máx}	0.004	0.007	0.011	0.015	0.016	0.016	0.012	0.008	0.004
		Mz _{mín}	-0.026	-0.026	-0.026	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025
		Mz _{máx}	0.026	0.026	0.026	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.036 m	0.242 m	0.449 m	0.862 m	1.068 m	1.274 m	1.687 m	1.894 m	2.100 m
N11/N13	Acero laminado	N _{min}	-30.027	-30.027	-30.027	-30.027	-30.027	-30.027	-30.027	-30.027	-30.027
		N _{máx}	24.167	24.167	24.167	24.167	24.167	24.167	24.167	24.167	24.167
		Vy _{min}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Vy _{máx}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		Vz _{min}	-0.033	-0.028	-0.023	-0.012	-0.007	-0.002	0.006	0.010	0.014
		Vz _{máx}	-0.018	-0.014	-0.010	-0.002	0.002	0.007	0.017	0.023	0.028
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-0.030	-0.023	-0.019	-0.013	-0.011	-0.010	-0.011	-0.012	-0.016
		My _{máx}	0.005	0.008	0.011	0.015	0.015	0.015	0.010	0.006	0.002
		Mz _{min}	-0.029	-0.029	-0.029	-0.028	-0.028	-0.028	-0.027	-0.027	-0.027
		Mz _{máx}	0.029	0.029	0.029	0.028	0.028	0.028	0.027	0.027	0.027

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.036 m	0.242 m	0.449 m	0.862 m	1.068 m	1.274 m	1.687 m	1.894 m	2.100 m
N13/N15	Acero laminado	N _{mín}	-28.047	-28.047	-28.047	-28.047	-28.047	-28.047	-28.047	-28.047	-28.047
		N _{máx}	23.004	23.004	23.004	23.004	23.004	23.004	23.004	23.004	23.004
		Vy _{mín}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Vy _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		Vz _{mín}	-0.035	-0.029	-0.024	-0.014	-0.008	-0.004	0.004	0.008	0.012
		Vz _{máx}	-0.017	-0.013	-0.009	-0.001	0.003	0.008	0.019	0.024	0.029
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.030	-0.023	-0.018	-0.012	-0.010	-0.008	-0.008	-0.010	-0.013
		My _{máx}	0.005	0.008	0.011	0.014	0.014	0.013	0.008	0.004	0.000
		Mz _{mín}	-0.031	-0.031	-0.031	-0.030	-0.030	-0.030	-0.029	-0.029	-0.029
		Mz _{máx}	0.031	0.031	0.031	0.030	0.030	0.030	0.029	0.029	0.029

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.036 m	0.242 m	0.655 m	0.862 m	1.068 m	1.274 m	1.687 m	1.894 m	2.100 m
N15/N17	Acero laminado	N _{mín}	-25.049	-25.049	-25.049	-25.049	-25.049	-25.049	-25.049	-25.049	-25.049
		N _{máx}	21.114	21.114	21.114	21.114	21.114	21.114	21.114	21.114	21.114
		Vy _{mín}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Vy _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		Vz _{mín}	-0.035	-0.030	-0.019	-0.014	-0.009	-0.004	0.004	0.008	0.012
		Vz _{máx}	-0.017	-0.013	-0.005	-0.001	0.003	0.008	0.019	0.024	0.029
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.030	-0.023	-0.014	-0.011	-0.009	-0.008	-0.008	-0.009	-0.012
		My _{máx}	0.005	0.008	0.013	0.014	0.014	0.013	0.008	0.004	0.000
		Mz _{mín}	-0.033	-0.033	-0.032	-0.032	-0.031	-0.031	-0.030	-0.030	-0.030
		Mz _{máx}	0.033	0.033	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.030

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.036 m	0.242 m	0.449 m	0.862 m	1.068 m	1.274 m	1.687 m	1.894 m	2.100 m
N17/N19	Acero laminado	N _{mín}	-21.261	-21.261	-21.261	-21.261	-21.261	-21.261	-21.261	-21.261	-21.261
		N _{máx}	18.697	18.697	18.697	18.697	18.697	18.697	18.697	18.697	18.697
		Vy _{mín}	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		Vy _{máx}	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		Vz _{mín}	-0.035	-0.030	-0.025	-0.014	-0.009	-0.004	0.004	0.008	0.012
		Vz _{máx}	-0.017	-0.013	-0.009	-0.001	0.003	0.008	0.018	0.024	0.029
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.031	-0.025	-0.020	-0.013	-0.011	-0.010	-0.009	-0.011	-0.014
		My _{máx}	0.005	0.009	0.011	0.015	0.015	0.014	0.009	0.004	0.000
		Mz _{mín}	-0.033	-0.032	-0.031	-0.030	-0.030	-0.029	-0.028	-0.028	-0.027
		Mz _{máx}	0.033	0.032	0.031	0.030	0.030	0.029	0.028	0.028	0.027

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.036 m	0.242 m	0.449 m	0.862 m	1.068 m	1.274 m	1.687 m	1.894 m	2.100 m
N19/N21	Acero laminado	N _{mín}	-16.810	-16.810	-16.810	-16.810	-16.810	-16.810	-16.810	-16.810	-16.810
		N _{máx}	15.862	15.862	15.862	15.862	15.862	15.862	15.862	15.862	15.862
		Vy _{mín}	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		Vy _{máx}	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		Vz _{mín}	-0.055	-0.049	-0.044	-0.034	-0.029	-0.025	-0.017	-0.013	-0.009

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.036 m	0.242 m	0.449 m	0.862 m	1.068 m	1.274 m	1.687 m	1.894 m	2.100 m
		VZ _{máx}	-0.004	0.000	0.004	0.012	0.016	0.021	0.032	0.037	0.043
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.040	-0.029	-0.020	-0.005	0.001	0.000	-0.009	-0.016	-0.024
		My _{máx}	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010	0.012	0.017	0.019	0.021
		MZ _{mín}	-0.028	-0.028	-0.027	-0.026	-0.025	-0.025	-0.024	-0.023	-0.023
		MZ _{máx}	0.028	0.028	0.027	0.026	0.025	0.025	0.024	0.023	0.023

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N25/N26	Acero laminado	N _{mín}	-12.489	-12.272	-12.055	-11.837	-11.620	-11.403	-11.186	-10.969	-10.752
		N _{máx}	11.660	11.824	11.987	12.150	12.313	12.477	12.640	12.803	12.967
		Vy _{mín}	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043
		Vy _{máx}	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043
		VZ _{mín}	-8.833	-8.165	-7.496	-6.828	-6.160	-5.491	-4.823	-4.155	-3.486
		VZ _{máx}	6.154	5.850	5.547	5.243	4.939	4.636	4.332	4.029	3.725
		Mt _{mín}	-0.103	-0.103	-0.103	-0.103	-0.103	-0.103	-0.103	-0.103	-0.103
		Mt _{máx}	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103
		My _{mín}	-27.343	-22.032	-17.137	-12.661	-8.925	-5.711	-2.915	-2.107	-3.955
		My _{máx}	20.743	16.991	13.430	10.058	7.198	4.634	2.898	2.090	3.455
		MZ _{mín}	-0.352	-0.325	-0.298	-0.272	-0.245	-0.218	-0.191	-0.165	-0.138
		MZ _{máx}	0.352	0.325	0.298	0.272	0.245	0.218	0.191	0.165	0.138

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.198 m	0.396 m	0.792 m	0.990 m	1.188 m	1.584 m	1.782 m	1.980 m
N24/N30	Acero laminado	N _{mín}	-9.747	-9.745	-9.744	-9.741	-9.739	-9.737	-9.734	-9.733	-9.731
		N _{máx}	8.536	8.538	8.540	8.544	8.546	8.548	8.552	8.555	8.557
		Vy _{mín}	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
		Vy _{máx}	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
		VZ _{mín}	-0.055	-0.051	-0.046	-0.037	-0.032	-0.027	-0.019	-0.016	-0.012
		VZ _{máx}	0.017	0.021	0.024	0.031	0.035	0.038	0.046	0.051	0.055
		Mt _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My _{mín}	-0.048	-0.038	-0.028	-0.012	-0.005	0.000	-0.013	-0.022	-0.032
		My _{máx}	0.036	0.033	0.028	0.017	0.012	0.009	0.011	0.014	0.016
		MZ _{mín}	-0.036	-0.034	-0.032	-0.028	-0.026	-0.025	-0.021	-0.020	-0.019
		MZ _{máx}	0.036	0.034	0.032	0.028	0.026	0.025	0.021	0.020	0.019

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.041 m	0.235 m	0.623 m	0.817 m	1.010 m	1.204 m	1.592 m	1.786 m	1.980 m
N30/N31	Acero laminado	N _{mín}	-13.004	-13.002	-12.999	-12.998	-12.996	-12.995	-12.992	-12.990	-12.988
		N _{máx}	11.953	11.955	11.959	11.961	11.963	11.965	11.970	11.972	11.974
		Vy _{mín}	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
		Vy _{máx}	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
		VZ _{mín}	-0.026	-0.022	-0.013	-0.008	-0.003	0.001	0.007	0.011	0.014
		VZ _{máx}	-0.018	-0.015	-0.008	-0.004	-0.001	0.003	0.012	0.017	0.021
		Mt _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My _{mín}	-0.024	-0.019	-0.014	-0.013	-0.012	-0.012	-0.014	-0.016	-0.019
		My _{máx}	0.003	0.006	0.011	0.013	0.014	0.014	0.011	0.008	0.005

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.041 m	0.235 m	0.623 m	0.817 m	1.010 m	1.204 m	1.592 m	1.786 m	1.980 m
		Mz _{mín}	-0.032	-0.031	-0.028	-0.026	-0.025	-0.024	-0.022	-0.021	-0.020
		Mz _{máx}	0.032	0.031	0.028	0.026	0.025	0.024	0.022	0.021	0.020

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.039 m	0.236 m	0.629 m	0.826 m	1.023 m	1.220 m	1.613 m	1.810 m	2.007 m
N31/N21	Acero laminado	N _{mín}	-13.766	-13.764	-13.761	-13.759	-13.758	-13.756	-13.753	-13.752	-13.750
		N _{máx}	13.496	13.498	13.502	13.504	13.506	13.508	13.512	13.514	13.516
		Vy _{mín}	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
		Vy _{máx}	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
		Vz _{mín}	-0.038	-0.033	-0.024	-0.019	-0.015	-0.011	-0.004	-0.001	0.002
		Vz _{máx}	-0.011	-0.008	-0.001	0.003	0.006	0.011	0.020	0.025	0.029
		Mt _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My _{mín}	-0.024	-0.017	-0.007	-0.003	0.000	-0.001	-0.005	-0.009	-0.014
		My _{máx}	0.001	0.003	0.007	0.009	0.010	0.011	0.009	0.008	0.007
		Mz _{mín}	-0.028	-0.027	-0.024	-0.023	-0.021	-0.020	-0.018	-0.017	-0.017
		Mz _{máx}	0.028	0.027	0.024	0.023	0.021	0.020	0.018	0.017	0.017

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.036 m	0.037 m	0.226 m	0.416 m	0.606 m	0.796 m	0.986 m	1.175 m	1.176 m
N24/N28	Acero laminado	N _{mín}	-6.591	-6.591	-6.591	-6.591	-6.591	-6.591	-6.591	-6.591	-6.591
		N _{máx}	6.861	6.861	6.861	6.861	6.861	6.861	6.861	6.861	6.861
		Vy _{mín}	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		Vy _{máx}	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		Vz _{mín}	-0.191	-0.191	-0.186	-0.181	-0.176	-0.171	-0.166	-0.161	-0.161
		Vz _{máx}	0.149	0.149	0.152	0.156	0.160	0.163	0.167	0.171	0.171
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.037	-0.037	-0.006	-0.030	-0.060	-0.090	-0.122	-0.154	-0.154
		My _{máx}	0.028	0.028	0.002	0.034	0.068	0.100	0.133	0.164	0.164
		Mz _{mín}	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.032	-0.032	-0.032
		Mz _{máx}	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.032	0.032	0.032

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.039 m	0.040 m	0.273 m	0.507 m	0.741 m	0.974 m	0.975 m
N28/N26	Acero laminado	N _{mín}	-8.963	-8.963	-8.963	-8.963	-8.963	-8.963	-8.963
		N _{máx}	8.862	8.862	8.862	8.862	8.862	8.862	8.862
		Vy _{mín}	-0.086	-0.086	-0.086	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085
		Vy _{máx}	0.086	0.086	0.086	0.085	0.085	0.085	0.085
		Vz _{mín}	-0.828	-0.828	-0.824	-0.819	-0.815	-0.810	-0.810
		Vz _{máx}	0.916	0.916	0.922	0.928	0.934	0.940	0.940
		Mt _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My _{mín}	-0.217	-0.216	-0.024	-0.194	-0.412	-0.630	-0.631
		My _{máx}	0.237	0.236	0.022	0.169	0.360	0.549	0.550
		Mz _{mín}	-0.045	-0.045	-0.027	-0.013	-0.020	-0.038	-0.038
		Mz _{máx}	0.045	0.045	0.027	0.013	0.020	0.038	0.038

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.058 m	0.059 m	0.257 m	0.456 m	0.457 m
N26/N27	Acero laminado	N _{mín}	-9.800	-9.800	-9.786	-9.772	-9.772
		N _{máx}	12.165	12.165	12.176	12.187	12.187
		Vy _{mín}	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063
		Vy _{máx}	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063
		Vz _{mín}	-5.238	-5.238	-5.238	-5.238	-5.238
		Vz _{máx}	5.375	5.375	5.375	5.375	5.375
		Mt _{mín}	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041
		Mt _{máx}	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041
		My _{mín}	-2.737	-2.732	-1.692	-0.652	-0.647
		My _{máx}	2.474	2.468	1.401	0.725	0.722
		Mz _{mín}	-0.135	-0.135	-0.146	-0.158	-0.158
		Mz _{máx}	0.135	0.135	0.146	0.158	0.158

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.158 m	0.159 m	0.353 m	0.548 m	0.742 m	0.937 m	1.132 m	1.326 m	1.327 m
N28/N27	Acero laminado	N _{mín}	-12.963	-12.963	-12.963	-12.962	-12.962	-12.961	-12.961	-12.960	-12.960
		N _{máx}	12.386	12.386	12.387	12.387	12.388	12.389	12.390	12.390	12.390
		Vy _{mín}	-0.097	-0.097	-0.098	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097
		Vy _{máx}	0.097	0.097	0.098	0.097	0.097	0.097	0.097	0.097	0.097
		Vz _{mín}	-0.054	-0.054	-0.052	-0.050	-0.049	-0.047	-0.045	-0.043	-0.043
		Vz _{máx}	0.038	0.038	0.039	0.040	0.042	0.043	0.044	0.046	0.046
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.039	-0.039	-0.029	-0.019	-0.009	-0.002	-0.010	-0.019	-0.019
		My _{máx}	0.031	0.031	0.024	0.017	0.009	0.001	0.009	0.018	0.018
		Mz _{mín}	-0.005	-0.005	-0.015	-0.034	-0.053	-0.071	-0.090	-0.109	-0.109
		Mz _{máx}	0.005	0.005	0.015	0.034	0.053	0.071	0.090	0.109	0.109

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.058 m	0.059 m	0.274 m	0.490 m	0.706 m	0.922 m	1.138 m	1.353 m
N28/N29	Acero laminado	N _{mín}	-5.543	-5.543	-5.541	-5.539	-5.536	-5.534	-5.532	-5.530
		N _{máx}	5.703	5.703	5.705	5.707	5.708	5.710	5.712	5.713
		Vy _{mín}	-0.013	-0.013	-0.013	-0.014	-0.014	-0.014	-0.013	-0.013
		Vy _{máx}	0.013	0.013	0.013	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013
		Vz _{mín}	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054
		Vz _{máx}	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.039	-0.039	-0.028	-0.016	-0.005	-0.007	-0.020	-0.032
		My _{máx}	0.043	0.042	0.030	0.018	0.005	0.007	0.019	0.031
		Mz _{mín}	-0.005	-0.005	-0.002	-0.002	-0.004	-0.007	-0.010	-0.013
		Mz _{máx}	0.005	0.005	0.002	0.002	0.004	0.007	0.010	0.013

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.078 m	0.301 m	0.524 m	0.747 m	0.970 m	1.193 m	1.416 m
N24/N29	Acero laminado	N _{mín}	-3.613	-3.612	-3.610	-3.609	-3.608	-3.607	-3.605
		N _{máx}	4.028	4.030	4.032	4.033	4.035	4.037	4.038
		Vy _{mín}	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.078 m	0.301 m	0.524 m	0.747 m	0.970 m	1.193 m	1.416 m	1.639 m	1.863 m
		Vy _{máx}	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
		Vz _{mín}	-0.012	-0.010	-0.009	-0.007	-0.005	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001
		Vz _{máx}	0.001	0.003	0.004	0.005	0.006	0.007	0.009	0.010	0.012
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.006	-0.003	-0.002	-0.001	-0.002	-0.004	-0.005	-0.007	-0.009
		My _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.005	0.005
		Mz _{mín}	-0.002	-0.003	-0.006	-0.009	-0.011	-0.014	-0.017	-0.020	-0.023
		Mz _{máx}	0.002	0.003	0.006	0.009	0.011	0.014	0.017	0.020	0.023

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.063 m	0.283 m	0.722 m	0.942 m	1.161 m	1.381 m	1.820 m	2.040 m	2.259 m
N24/N32	Acero laminado	N _{mín}	-5.713	-5.711	-5.707	-5.705	-5.702	-5.700	-5.696	-5.694	-5.691
		N _{máx}	6.508	6.510	6.513	6.515	6.517	6.518	6.522	6.523	6.525
		Vy _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vy _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vz _{mín}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Vz _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005
		My _{máx}	0.003	0.003	0.001	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006
		Mz _{mín}	-0.013	-0.014	-0.014	-0.015	-0.015	-0.015	-0.016	-0.016	-0.016
		Mz _{máx}	0.013	0.014	0.014	0.015	0.015	0.015	0.016	0.016	0.016

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.065 m	0.253 m	0.630 m	0.818 m	1.194 m	1.571 m	1.759 m	2.135 m	2.323 m
N30/N32	Acero laminado	N _{mín}	-3.770	-3.769	-3.767	-3.766	-3.765	-3.763	-3.762	-3.760	-3.759
		N _{máx}	3.949	3.951	3.953	3.954	3.956	3.959	3.960	3.962	3.963
		Vy _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vy _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vz _{mín}	-0.016	-0.014	-0.011	-0.010	-0.007	-0.004	-0.003	-0.001	0.000
		Vz _{máx}	0.002	0.003	0.005	0.006	0.008	0.011	0.012	0.015	0.017
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.010	-0.008	-0.003	-0.001	0.000	-0.003	-0.005	-0.010	-0.013
		My _{máx}	0.006	0.006	0.004	0.003	0.003	0.004	0.005	0.005	0.005
		Mz _{mín}	-0.018	-0.018	-0.017	-0.017	-0.016	-0.016	-0.015	-0.015	-0.014
		Mz _{máx}	0.018	0.018	0.017	0.017	0.016	0.016	0.015	0.015	0.014

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.063 m	0.443 m	0.824 m	1.014 m	1.394 m	1.775 m	2.155 m	2.345 m	2.726 m
N30/N33	Acero laminado	N _{mín}	-3.822	-3.818	-3.814	-3.812	-3.808	-3.805	-3.801	-3.799	-3.795
		N _{máx}	3.756	3.759	3.762	3.764	3.766	3.769	3.772	3.774	3.777
		Vy _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz _{mín}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Vz _{máx}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.063 m	0.443 m	0.824 m	1.014 m	1.394 m	1.775 m	2.155 m	2.345 m	2.726 m
		My _{mín}	-0.005	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004
		My _{máx}	0.005	0.004	0.002	0.002	0.000	0.001	0.003	0.003	0.005
		MZ _{mín}	-0.018	-0.018	-0.018	-0.017	-0.017	-0.017	-0.016	-0.016	-0.016
		MZ _{máx}	0.018	0.018	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016	0.016

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.061 m	0.276 m	0.706 m	0.921 m	1.350 m	1.780 m	1.995 m	2.425 m	2.640 m
N31/N33	Acero laminado	N _{mín}	-2.320	-2.319	-2.316	-2.315	-2.313	-2.311	-2.309	-2.307	-2.306
		N _{máx}	2.025	2.027	2.030	2.031	2.035	2.038	2.039	2.042	2.044
		Vy _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		VZ _{mín}	-0.012	-0.010	-0.007	-0.006	-0.003	0.000	0.001	0.003	0.004
		VZ _{máx}	-0.003	-0.002	0.000	0.002	0.004	0.007	0.008	0.011	0.012
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.007	-0.004	-0.001	0.000	0.001	-0.001	-0.003	-0.006	-0.009
		My _{máx}	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.001
		MZ _{mín}	-0.015	-0.015	-0.014	-0.014	-0.014	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		MZ _{máx}	0.015	0.015	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.063 m	0.454 m	0.845 m	1.236 m	1.628 m	2.019 m	2.410 m	2.801 m	3.192 m
N31/N34	Acero laminado	N _{mín}	-2.042	-2.038	-2.034	-2.030	-2.026	-2.022	-2.018	-2.015	-2.011
		N _{máx}	2.439	2.442	2.445	2.448	2.451	2.454	2.457	2.460	2.463
		Vy _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		VZ _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		VZ _{máx}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.007
		My _{máx}	0.003	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.003	0.004
		MZ _{mín}	-0.016	-0.015	-0.015	-0.015	-0.014	-0.014	-0.014	-0.013	-0.013
		MZ _{máx}	0.016	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.060 m	0.480 m	0.900 m	1.110 m	1.530 m	1.950 m	2.371 m	2.581 m	3.001 m
N21/N34	Acero laminado	N _{mín}	-2.456	-2.453	-2.451	-2.450	-2.447	-2.445	-2.442	-2.441	-2.439
		N _{máx}	1.402	1.406	1.409	1.410	1.414	1.417	1.420	1.422	1.425
		Vy _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vy _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		VZ _{mín}	-0.011	-0.009	-0.006	-0.005	-0.002	0.000	0.002	0.003	0.004
		VZ _{máx}	-0.006	-0.004	-0.002	-0.001	0.001	0.004	0.006	0.008	0.010
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.006	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.002	-0.004	-0.007
		My _{máx}	-0.001	0.001	0.002	0.003	0.004	0.004	0.004	0.003	0.002
		MZ _{mín}	-0.010	-0.010	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
		MZ _{máx}	0.010	0.010	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.037 m	0.404 m	0.587 m	0.954 m	1.137 m	1.504 m	1.687 m	2.054 m	2.237 m
N34/N22	Acero laminado	N _{mín}	-17.028	-16.915	-16.858	-16.746	-16.689	-16.576	-16.520	-16.407	-16.350
		N _{máx}	23.478	23.497	23.507	23.526	23.536	23.556	23.565	23.585	23.595
		Vy _{mín}	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029
		Vy _{máx}	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
		Vz _{mín}	-0.564	-0.404	-0.324	-0.190	-0.176	-0.485	-0.645	-0.966	-1.126
		Vz _{máx}	0.799	0.478	0.318	0.048	0.128	0.289	0.369	0.529	0.609
		Mt _{mín}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Mt _{máx}	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		My _{mín}	-0.212	-0.071	-0.117	-0.175	-0.160	-0.055	-0.066	-0.231	-0.336
		My _{máx}	0.190	0.050	0.079	0.122	0.144	0.146	0.164	0.358	0.550
		Mz _{mín}	-0.038	-0.040	-0.043	-0.048	-0.052	-0.060	-0.064	-0.073	-0.078
		Mz _{máx}	0.038	0.040	0.043	0.048	0.052	0.060	0.064	0.073	0.078

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.037 m	0.222 m	0.406 m	0.591 m	0.776 m	0.960 m	1.145 m	1.329 m	1.514 m
N29/N32	Acero laminado	N _{mín}	-11.422	-11.365	-11.309	-11.252	-11.195	-11.138	-11.081	-11.024	-10.967
		N _{máx}	15.386	15.396	15.405	15.415	15.425	15.435	15.445	15.454	15.464
		Vy _{mín}	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038
		Vy _{máx}	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038
		Vz _{mín}	-0.316	-0.222	-0.128	-0.035	-0.112	-0.274	-0.435	-0.597	-0.759
		Vz _{máx}	0.611	0.428	0.246	0.064	0.057	0.138	0.218	0.299	0.380
		Mt _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My _{mín}	-0.044	0.000	-0.062	-0.091	-0.086	-0.050	-0.031	-0.067	-0.125
		My _{máx}	0.096	0.023	0.038	0.053	0.051	0.033	0.018	0.111	0.236
		Mz _{mín}	-0.141	-0.135	-0.128	-0.122	-0.116	-0.110	-0.105	-0.099	-0.094
		Mz _{máx}	0.141	0.135	0.128	0.122	0.116	0.110	0.105	0.099	0.094

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.038 m	0.255 m	0.472 m	0.906 m	1.123 m	1.339 m	1.773 m	1.990 m	2.207 m
N32/N33	Acero laminado	N _{mín}	-14.857	-14.790	-14.723	-14.590	-14.523	-14.456	-14.322	-14.256	-14.189
		N _{máx}	20.301	20.312	20.324	20.347	20.358	20.370	20.393	20.404	20.416
		Vy _{mín}	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032
		Vy _{máx}	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032
		Vz _{mín}	-0.455	-0.360	-0.265	-0.076	-0.048	-0.238	-0.618	-0.808	-0.997
		Vz _{máx}	0.901	0.711	0.521	0.142	0.032	0.127	0.316	0.411	0.506
		Mt _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My _{mín}	-0.129	-0.041	-0.053	-0.197	-0.207	-0.176	-0.009	-0.088	-0.187
		My _{máx}	0.255	0.080	0.036	0.109	0.115	0.100	0.014	0.164	0.360
		Mz _{mín}	-0.104	-0.098	-0.092	-0.080	-0.075	-0.070	-0.061	-0.057	-0.054
		Mz _{máx}	0.104	0.098	0.092	0.080	0.075	0.070	0.061	0.057	0.054

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.037 m	0.254 m	0.688 m	0.905 m	1.122 m	1.339 m	1.773 m	1.990 m	2.207 m
N33/N34	Acero laminado	N _{mín}	-16.533	-16.467	-16.333	-16.266	-16.199	-16.133	-15.999	-15.932	-15.865
		N _{máx}	22.752	22.763	22.786	22.798	22.809	22.821	22.844	22.855	22.867
		Vy _{mín}	-0.032	-0.032	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030
		Vy _{máx}	0.032	0.032	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030
		Vz _{mín}	-0.537	-0.442	-0.252	-0.157	-0.062	-0.103	-0.483	-0.673	-0.863

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.037 m	0.254 m	0.688 m	0.905 m	1.122 m	1.339 m	1.773 m	1.990 m	2.207 m
		VZ _{máx}	1.036	0.846	0.466	0.276	0.086	0.118	0.308	0.403	0.498
		Mt _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My _{mín}	-0.194	-0.087	-0.113	-0.193	-0.233	-0.231	-0.103	-0.128	-0.213
		My _{máx}	0.376	0.172	0.064	0.109	0.133	0.136	0.081	0.044	0.189
		MZ _{mín}	-0.059	-0.054	-0.046	-0.042	-0.039	-0.037	-0.037	-0.039	-0.041
		MZ _{máx}	0.059	0.054	0.046	0.042	0.039	0.037	0.037	0.039	0.041

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.044 m	0.228 m	0.412 m	0.595 m	0.779 m	0.963 m	1.147 m	1.330 m	1.514 m
N27/N29	Acero laminado	N _{mín}	-8.283	-8.223	-8.163	-8.104	-8.044	-7.984	-7.924	-7.864	-7.804
		N _{máx}	11.486	11.498	11.511	11.523	11.535	11.547	11.559	11.572	11.584
		Vy _{mín}	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041
		Vy _{máx}	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041
		VZ _{mín}	-0.666	-0.568	-0.469	-0.371	-0.273	-0.174	-0.193	-0.275	-0.403
		VZ _{máx}	1.045	0.867	0.689	0.511	0.333	0.155	0.073	0.088	0.147
		Mt _{mín}	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		Mt _{máx}	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
		My _{mín}	-0.412	-0.298	-0.203	-0.126	-0.083	-0.064	-0.036	-0.007	-0.028
		My _{máx}	0.549	0.373	0.230	0.120	0.042	0.024	0.010	0.011	0.073
		MZ _{mín}	-0.187	-0.180	-0.173	-0.166	-0.159	-0.153	-0.146	-0.140	-0.133
		MZ _{máx}	0.187	0.180	0.173	0.166	0.159	0.153	0.146	0.140	0.133

2.3.2.2. Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axial (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Comprobación de resistencia											
Barra	Tensión (kp/cm ²)	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
				N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N1/N2	4536.25	174.47	0.058	12.389	0.000	-1.166	0.000	-1.014	0.000	GV	No cumple
N3/N2	5693.52	218.98	0.137	-21.863	0.000	0.078	0.000	0.088	0.000	GV	No cumple
N3/N4	2377.62	91.45	0.058	9.834	0.000	0.119	0.000	0.082	0.000	GV	Cumple
N5/N4	5788.52	222.64	0.113	-11.944	0.000	-0.010	0.000	-0.009	0.000	GV	No cumple
N5/N6	1123.43	43.21	1.482	-4.422	0.000	-0.012	0.000	0.010	0.000	GV	Cumple
N7/N6	3325.39	127.90	2.539	-5.980	0.000	0.012	0.000	-0.010	0.000	GV	No cumple
N7/N8	782.48	30.10	1.755	-2.618	0.000	-0.004	0.000	0.003	0.000	GV	Cumple
N9/N8	1369.70	52.68	2.712	-2.104	0.000	0.009	0.000	-0.007	0.000	GV	Cumple
N9/N10	394.50	15.17	0.058	-1.076	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	G	Cumple
N11/N10	384.76	14.80	1.488	-0.465	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	GV	Cumple
N11/N12	535.76	20.61	2.300	-1.024	0.000	-0.004	0.000	0.004	0.000	GV	Cumple
N13/N14	1299.46	49.98	2.573	-2.201	0.000	-0.005	0.000	0.006	0.000	GV	Cumple
N15/N16	2506.33	96.40	2.846	-3.640	0.000	-0.006	0.000	0.008	0.000	GV	Cumple
N2/N4	1172.25	45.09	0.896	18.986	0.000	-0.011	0.000	-0.334	0.000	GV	Cumple
N4/N6	1190.51	45.79	1.088	29.798	0.000	0.091	0.000	-0.204	0.000	GV	Cumple
N6/N8	793.60	30.52	1.085	34.983	0.000	-0.025	0.000	-0.291	0.000	GV	Cumple
N8/N10	810.74	31.18	1.083	36.901	0.000	-0.022	0.000	-0.279	0.000	GV	Cumple
N10/N12	798.23	30.70	1.082	36.672	0.000	-0.027	0.000	-0.270	0.000	GV	Cumple
N12/N14	768.04	29.54	1.081	34.970	0.000	-0.021	0.000	-0.264	0.000	GV	Cumple
N14/N16	703.53	27.06	1.080	32.235	0.000	-0.049	0.000	-0.239	0.000	GV	Cumple
N16/N18	1158.60	44.56	1.080	28.708	0.000	-0.046	0.000	-0.202	0.000	GV	Cumple
N18/N20	1124.88	43.26	1.079	24.525	0.000	0.031	0.000	-0.239	0.000	GV	Cumple
N20/N22	1009.88	38.84	2.118	19.982	0.000	-1.205	0.000	0.605	0.000	GV	Cumple
N1/N3	2839.25	109.20	0.200	6.191	0.000	0.576	0.000	0.778	0.000	GV	No cumple
N3/N5	1179.68	45.37	0.036	-13.799	0.000	-0.100	0.000	-0.160	0.000	GV	Cumple
N5/N7	1679.01	64.58	2.100	-24.081	0.000	0.040	0.000	-0.037	0.000	GV	Cumple
N7/N9	1995.86	76.76	0.036	-28.940	0.000	-0.025	0.000	-0.031	0.000	GV	Cumple
N9/N11	2095.37	80.59	0.036	-30.546	0.000	-0.023	0.000	-0.025	0.000	GV	Cumple
N11/N13	2064.29	79.40	0.036	-30.027	0.000	-0.026	0.000	-0.028	0.000	GV	Cumple
N13/N15	1931.37	74.28	0.036	-28.047	0.000	-0.028	0.000	-0.028	0.000	GV	Cumple
N15/N17	1729.41	66.52	0.036	-25.049	0.000	-0.028	0.000	-0.028	0.000	GV	Cumple
N17/N19	1477.23	56.82	0.036	-21.261	0.000	-0.028	0.000	-0.030	0.000	GV	Cumple
N19/N21	1215.57	46.75	2.100	-16.810	0.000	-0.009	0.000	0.021	0.000	GV	Cumple
N25/N26	614.33	23.63	0.000	-5.394	0.000	-8.149	0.000	-25.956	0.000	GV	Cumple
N24/N30	771.10	29.66	0.000	-9.747	0.000	0.017	0.000	0.036	0.000	GV	Cumple
N30/N31	870.69	33.49	0.041	-13.004	0.000	-0.019	0.000	-0.022	0.000	GV	Cumple
N31/N21	934.23	35.93	0.039	-13.766	0.000	-0.032	0.000	-0.023	0.000	GV	Cumple
N24/N28	576.96	22.19	1.176	2.535	0.000	0.131	0.000	-0.119	0.000	GV	Cumple
N28/N26	2146.50	82.56	0.975	-8.963	0.000	0.940	0.000	-0.631	0.000	GV	Cumple
N26/N27	2483.78	95.53	0.058	-9.800	0.000	-5.238	0.000	-2.737	0.000	GV	Cumple
N28/N27	2978.32	114.55	0.158	-12.963	0.000	0.035	0.000	0.031	0.000	GV	No cumple
N28/N29	1887.71	72.60	0.058	-5.543	0.000	0.057	0.000	0.043	0.000	GV	Cumple
N24/N29	1231.39	47.36	1.863	-3.603	0.000	0.010	0.000	-0.009	0.000	GV	Cumple
N24/N32	2465.58	94.83	2.259	-5.691	0.000	0.002	0.000	-0.004	0.000	G	Cumple
N30/N32	1873.50	72.06	2.323	-3.759	0.000	0.015	0.000	-0.013	0.000	GV	Cumple

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Comprobación de resistencia											
Barra	Tensión (kp/cm ²)	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
				N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N30/N33	2371.13	91.20	0.063	-3.822	0.000	0.003	0.000	0.005	0.000	G	Cumple
N31/N33	1423.61	54.75	2.640	-2.306	0.000	0.010	0.000	-0.008	0.000	GV	Cumple
N34/N22	1058.80	40.72	2.237	23.595	0.000	-1.126	0.000	0.550	0.000	GV	Cumple
N29/N32	595.42	22.90	1.514	15.464	0.000	-0.759	0.000	0.236	0.000	GV	Cumple
N32/N33	950.82	36.57	1.123	20.358	0.000	-0.048	0.000	-0.207	0.000	GV	Cumple
N33/N34	1066.70	41.03	1.122	22.809	0.000	0.086	0.000	-0.233	0.000	GV	Cumple
N27/N29	390.13	15.00	0.044	11.486	0.000	1.045	0.000	0.549	0.000	GV	Cumple
Errores											
N13/N12	La barra no cumple esbeltez global o de alguno de sus componentes										
N15/N14	La barra no cumple esbeltez global o de alguno de sus componentes										
N17/N16	La barra no cumple esbeltez global o de alguno de sus componentes										
N17/N18	La barra no cumple esbeltez global o de alguno de sus componentes										
N19/N18	La barra no cumple esbeltez global o de alguno de sus componentes										
N19/N20	La barra no cumple esbeltez global o de alguno de sus componentes										
N21/N20	La barra no cumple esbeltez global o de alguno de sus componentes										
N21/N22	La barra no cumple esbeltez global o de alguno de sus componentes										
N23/N1	La barra no cumple esbeltez global o de alguno de sus componentes										
N31/N34	La barra no cumple esbeltez global o de alguno de sus componentes										
N21/N34	La barra no cumple esbeltez global o de alguno de sus componentes										

2.3.2.3. Flechas

Referencias:

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

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

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	0.443	0.00	0.443	1.00	0.443	0.00	0.443	1.70
	-	L/(>1000)	0.443	L/889.7	-	L/(>1000)	0.443	L/889.7
N3/N2	1.057	0.00	1.691	0.46	1.057	0.00	1.691	0.80
	-	L/(>1000)	1.691	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.691	L/(>1000)
N3/N4	0.579	0.00	0.386	0.43	0.579	0.00	0.386	0.74
	-	L/(>1000)	0.386	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.386	L/(>1000)
N5/N4	1.141	0.00	1.141	0.32	1.141	0.00	0.951	0.47
	-	L/(>1000)	1.141	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.141	L/(>1000)
N5/N6	0.712	0.00	1.068	0.09	0.712	0.00	1.068	0.16
	-	L/(>1000)	1.068	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.068	L/(>1000)
N7/N6	1.221	0.00	1.424	0.34	1.221	0.00	1.628	0.46
	-	L/(>1000)	1.424	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.424	L/(>1000)
N7/N8	0.848	0.00	0.424	0.05	0.848	0.00	0.424	0.08
	-	L/(>1000)	0.424	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.424	L/(>1000)
N9/N8	1.311	0.00	1.311	0.36	1.311	0.00	1.499	0.44

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	-	L/(>1000)	1.311	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.311	L/(>1000)
N9/N10	0.985	0.00	1.379	0.03	0.985	0.00	1.576	0.04
	-	L/(>1000)	1.379	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.379	L/(>1000)
N11/N10	1.406	0.00	1.406	0.38	1.406	0.00	1.406	0.39
	-	L/(>1000)	1.406	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.406	L/(>1000)
N11/N12	1.121	0.00	1.682	0.06	1.121	0.00	1.682	0.11
	-	L/(>1000)	1.682	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.682	L/(>1000)
N13/N12	1.505	0.00	1.317	0.41	1.505	0.00	1.317	0.41
	-	L/(>1000)	1.317	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.317	L/(>1000)
N13/N14	1.258	0.00	1.886	0.12	1.258	0.00	1.886	0.21
	-	L/(>1000)	1.886	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.886	L/(>1000)
N15/N14	1.609	0.00	1.408	0.46	1.609	0.00	1.408	0.46
	-	L/(>1000)	1.408	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.408	L/(>1000)
N15/N16	1.394	0.00	2.190	0.14	1.394	0.00	2.190	0.26
	-	L/(>1000)	2.190	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.190	L/(>1000)
N17/N16	1.716	0.00	1.501	0.55	1.716	0.00	1.501	0.55
	-	L/(>1000)	1.501	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.501	L/(>1000)
N17/N18	1.532	0.00	2.489	0.17	1.532	0.00	0.574	0.31
	-	L/(>1000)	2.489	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.489	L/(>1000)
N19/N18	1.828	0.00	1.599	0.70	1.828	0.00	1.142	0.73
	-	L/(>1000)	1.599	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.599	L/(>1000)
N19/N20	1.875	0.00	2.500	0.56	1.875	0.00	2.500	0.94
	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)
N21/N20	1.213	0.00	2.427	1.04	1.213	0.00	2.427	1.04
	-	L/(>1000)	2.427	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.427	L/(>1000)
N21/N22	2.247	0.00	2.472	0.45	2.247	0.00	2.247	0.58
	-	L/(>1000)	2.697	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.697	L/(>1000)
N23/N1	3.750	0.00	3.750	4.47	3.281	0.00	3.750	7.38
	-	L/(>1000)	3.750	L/(>1000)	-	L/(>1000)	3.750	L/(>1000)
N2/N4	0.815	0.00	0.815	1.02	0.815	0.00	0.815	1.69
	-	L/(>1000)	0.815	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.815	L/(>1000)
N4/N6	1.235	0.00	1.029	0.55	1.235	0.00	1.029	0.95
	-	L/(>1000)	1.029	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.029	L/(>1000)
N6/N8	1.032	0.00	1.032	0.37	1.032	0.00	1.032	0.68
	-	L/(>1000)	1.032	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.032	L/(>1000)
N8/N10	1.034	0.00	1.034	0.36	1.034	0.00	1.034	0.64
	-	L/(>1000)	1.034	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.034	L/(>1000)
N10/N12	1.036	0.00	1.036	0.34	1.036	0.00	1.036	0.61
	-	L/(>1000)	1.036	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.036	L/(>1000)
N12/N14	1.037	0.00	1.037	0.33	1.037	0.00	1.037	0.59
	-	L/(>1000)	1.037	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.037	L/(>1000)
N14/N16	1.037	0.00	1.037	0.28	1.037	0.00	1.037	0.52
	-	L/(>1000)	1.037	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.037	L/(>1000)
N16/N18	1.038	0.00	1.038	0.55	1.038	0.00	1.038	0.93
	-	L/(>1000)	1.038	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.038	L/(>1000)
N18/N20	1.038	0.00	1.038	0.71	1.038	0.00	1.038	1.21
	-	L/(>1000)	1.038	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.038	L/(>1000)
N20/N22	1.039	0.00	1.039	0.46	1.039	0.00	1.039	0.85
	-	L/(>1000)	1.039	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.039	L/(>1000)
N1/N3	0.744	0.00	0.744	2.28	0.744	0.00	0.744	3.89

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	-	L/(>1000)	0.744	L/815.8	-	L/(>1000)	0.744	L/815.8
N3/N5	1.018	0.00	0.814	0.75	1.018	0.00	0.814	1.36
	-	L/(>1000)	0.814	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.814	L/(>1000)
N5/N7	1.032	0.00	1.238	0.14	1.032	0.00	1.238	0.22
	-	L/(>1000)	1.238	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.238	L/(>1000)
N7/N9	1.032	0.00	1.032	0.20	1.032	0.00	1.032	0.38
	-	L/(>1000)	1.032	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.032	L/(>1000)
N9/N11	1.032	0.00	1.032	0.17	1.032	0.00	1.032	0.31
	-	L/(>1000)	1.032	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.032	L/(>1000)
N11/N13	1.032	0.00	1.032	0.16	1.032	0.00	1.032	0.29
	-	L/(>1000)	1.032	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.032	L/(>1000)
N13/N15	1.032	0.00	1.032	0.15	1.032	0.00	1.032	0.26
	-	L/(>1000)	1.032	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.032	L/(>1000)
N15/N17	1.032	0.00	1.032	0.15	1.032	0.00	1.032	0.25
	-	L/(>1000)	1.032	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.032	L/(>1000)
N17/N19	1.032	0.00	1.032	0.16	1.032	0.00	1.032	0.28
	-	L/(>1000)	1.032	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.032	L/(>1000)
N19/N21	1.032	0.00	1.238	0.10	1.032	0.00	0.619	0.11
	-	L/(>1000)	1.238	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.238	L/(>1000)
N25/N26	2.500	0.00	1.875	0.69	2.500	0.00	1.875	1.23
	-	L/(>1000)	1.875	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.875	L/(>1000)
N24/N21	2.796	0.00	2.989	0.93	2.989	0.00	2.989	1.68
	-	L/(>1000)	2.989	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.989	L/(>1000)
N24/N26	0.950	0.00	0.950	0.59	0.950	0.00	0.950	1.09
	-	L/(>1000)	1.941	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.941	L/(>1000)
N26/N27	0.199	0.00	0.199	0.12	0.199	0.00	0.199	0.21
	-	L/(>1000)	0.199	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.199	L/(>1000)
N28/N27	0.584	0.00	0.390	0.28	0.584	0.00	0.390	0.51
	-	L/(>1000)	0.390	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.390	L/(>1000)
N28/N29	0.864	0.00	0.432	0.26	0.864	0.00	0.432	0.46
	-	L/(>1000)	0.432	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.432	L/(>1000)
N24/N29	1.115	0.00	1.115	0.19	1.115	0.00	1.115	0.32
	-	L/(>1000)	1.115	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.115	L/(>1000)
N24/N32	1.098	0.00	1.318	0.19	1.098	0.00	1.318	0.35
	-	L/(>1000)	1.318	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.318	L/(>1000)
N30/N32	1.129	0.00	1.506	0.21	1.129	0.00	1.694	0.31
	-	L/(>1000)	1.506	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.506	L/(>1000)
N30/N33	1.331	0.00	0.761	0.15	1.331	0.00	0.761	0.27
	-	L/(>1000)	0.761	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.761	L/(>1000)
N31/N33	1.289	0.00	1.504	0.23	1.289	0.00	1.934	0.23
	-	L/(>1000)	1.504	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.504	L/(>1000)
N31/N34	1.565	0.00	1.956	0.36	1.565	0.00	1.956	0.65
	-	L/(>1000)	1.956	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.956	L/(>1000)
N21/N34	1.470	0.00	1.680	0.48	1.470	0.00	1.890	0.53
	-	L/(>1000)	1.680	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.680	L/(>1000)
N27/N22	2.992	0.00	6.411	3.73	2.992	0.00	6.411	6.69
	-	L/(>1000)	6.411	L/(>1000)	-	L/(>1000)	6.411	L/(>1000)

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

2.3.3. Sismo

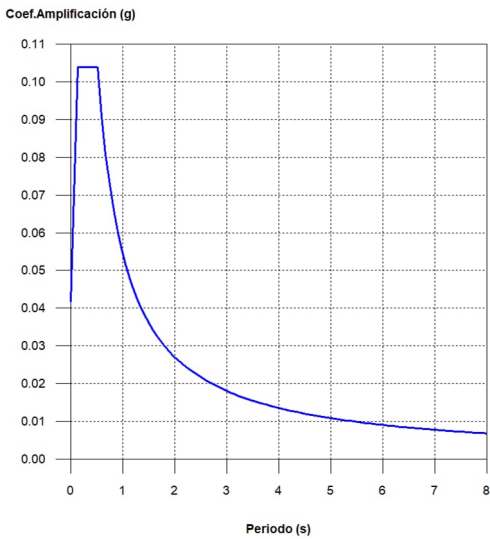
Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

2.3.3.1. Espectro de cálculo

2.3.3.1.1. Espectro elástico de aceleraciones



Coef. Amplificación:

$$S_{ae} = a_c \cdot \alpha(T)$$

Donde:

$$\alpha(T) = 1 + (2,5 \cdot v - 1) \cdot \frac{T}{T_A} \quad T < T_A$$

$$\alpha(T) = 2,5 \cdot v \quad T_A \leq T \leq T_B$$

$$\alpha(T) = \frac{K \cdot C}{T} \cdot v \quad T > T_B$$

es el espectro normalizado de respuesta elástica.

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.104 g.

NCSE-02 (2.2, 2.3 y 2.4)

Parámetros necesarios para la definición del espectro

a_c : Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2)

a_c : 0.042 g

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

a_b : Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.040 g

ρ : Coeficiente adimensional de riesgo

ρ : 1.00

Tipo de construcción: Construcciones de importancia normal

S: Coeficiente de amplificación del terreno (NCSE-02, 2.2)

S : 1.04

$$S = \frac{C}{1,25}$$

$$\rho \cdot a_b \leq 0,1g$$

$$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \cdot \left(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \cdot \left(1 - \frac{C}{1,25} \right)$$

$$0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4g$$

$$S = 1,0$$

$$0,4g \leq \rho \cdot a_b$$

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C : 1.30

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

a_b : Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.040 g

ρ : Coeficiente adimensional de riesgo

ρ : 1.00

v : Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5)

v : 1.00

$$v = \left(\frac{5}{\Omega} \right)^{0,4}$$

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

Ω : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 5.00 %

T_A : Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_A : 0.13 s

$$T_A = \frac{K \cdot C}{10}$$

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K: 1.00

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C: 1.30

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

T_B : Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_B : 0.52 s

$$T_B = \frac{K \cdot C}{2,5}$$

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K: 1.00

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C: 1.30

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

2.3.3.1.2. Espectro de diseño de aceleraciones

El espectro de diseño sísmico se obtiene reduciendo el espectro elástico por el coeficiente (μ) correspondiente a cada dirección de análisis.

$$S_a = a_c \cdot \left(1 + \left(2,5 \cdot \frac{v}{\mu} - 1 \right) \cdot \frac{T}{T_A} \right) \quad T < T_A$$

$$S_a = a_c \cdot 2,5 \cdot \frac{v}{\mu} \quad T_A \leq T \leq T_B$$

$$S_a = a_c \cdot \frac{K \cdot C}{T} \cdot \frac{v}{\mu} \quad T > T_B$$

β : Coeficiente de respuesta

β : 0.50

$$\beta = \frac{v}{\mu}$$

v : Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5)

v : 1.00

$$v = \left(\frac{5}{\Omega} \right)^{0,4}$$

Ω : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 5.00 %

μ : Coeficiente de comportamiento por ductilidad (NCSE-02, 3.7.3.1)

μ : 2.00

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

a_c : Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2)

a_c : 0.042 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K: 1.00

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C: 1.30

T_A : Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_A : 0.13 s

T_B : Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

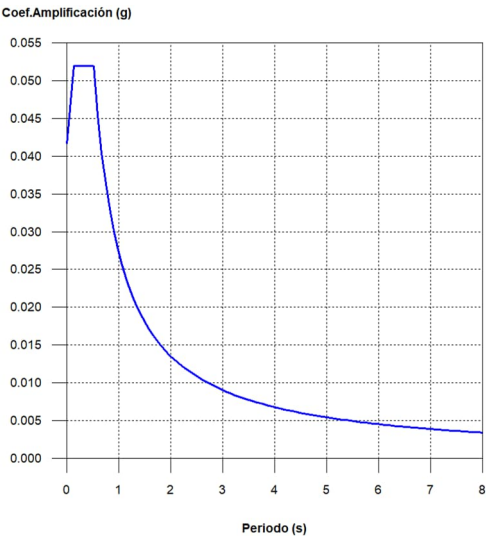
T_B : 0.52 s

NCSE-02 (3.6.2.2)

Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24



2.3.3.2. Coeficientes de participación

Modo	T	L _x	L _y	M _x	M _y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	10.448	1	0	75.79 %	0 %	R = 2 A = 0.033 m/s ² D = 91.687 mm	R = 2 A = 0.033 m/s ² D = 91.687 mm
Modo 2	3.568	1	0	6.63 %	0 %	R = 2 A = 0.074 m/s ² D = 23.9769 mm	R = 2 A = 0.074 m/s ² D = 23.9769 mm
Modo 3	1.671	1	0	5.17 %	0 %	R = 2 A = 0.159 m/s ² D = 11.2338 mm	R = 2 A = 0.159 m/s ² D = 11.2338 mm
Modo 4	1.292	1	0	3.1 %	0 %	R = 2 A = 0.205 m/s ² D = 8.68776 mm	R = 2 A = 0.205 m/s ² D = 8.68776 mm
Modo 5	0.901	1	0	3.3 %	0 %	R = 2 A = 0.294 m/s ² D = 6.0596 mm	R = 2 A = 0.294 m/s ² D = 6.0596 mm
Modo 6	0.711	1	0	2.04 %	0 %	R = 2 A = 0.374 m/s ² D = 4.79365 mm	R = 2 A = 0.374 m/s ² D = 4.79365 mm
Modo 7	0.362	0	1	0 %	73.6 %	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 1.69576 mm	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 1.69576 mm
Modo 8	0.516	1	0	1.6 %	0 %	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 3.43571 mm	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 3.43571 mm
Modo 9	0.425	1	0	1.3 %	0 %	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 2.33721 mm	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 2.33721 mm
Modo 10	0.223	0	1	0 %	25.88 %	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 0.64139 mm	R = 2 A = 0.51 m/s ² D = 0.64139 mm
Total				98.93 %	99.48 %		

T: Periodo de vibración en segundos.

L_x, L_y: Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.

M_x, M_y: Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.

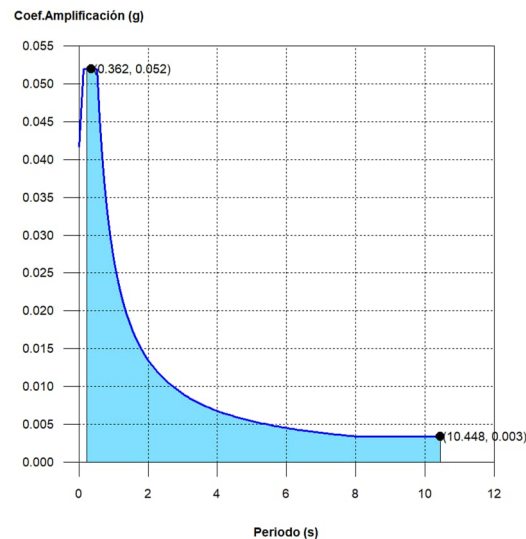
Listados

Estado actual

Fecha: 11/06/24

- R: Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.
- A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.
- D: Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Representación de los periodos modales



Se han obtenido modos de vibración de la estructura con periodo superior al límite máximo para el espectro definido. El valor de la aceleración que se le asigna a dichos modos es el correspondiente al del periodo límite.

Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los que se desplaza más del 30% de la masa:

Hipótesis Sismo 1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 1	10.448	0.003
Modo 7	0.362	0.052

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	3
1.3. Sismo	8
1.3.1. Datos generales de sismo	9
2. ESTRUCTURA	9
2.1. Geometría	9
2.1.1. Nudos	9
2.1.2. Barras	10
2.2. Cargas	16
2.2.1. Barras	16
2.3. Resultados	22
2.3.1. Nudos	22
2.3.2. Barras	24

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Aceros laminados y armados: Eurocódigos 3 y 4
Categoría de uso: H. Cubiertas

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero laminado	EC
	Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

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

- Situaciones persistentes o transitorias
 - 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

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

- Situaciones sísmicas
 - Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- A_E Acción sísmica
- 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
- γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
- $\Psi_{p,1}$ 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. Acero laminado: Eurocódigos 3 y 4

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:
⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Desplazamientos

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

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)		
Nieve (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

1.2.2. Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

- Q Sobrecarga de paneles
- V(0°) H1 Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- V(0°) H2 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(180°) H1 Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- V(180°) H2 Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
- V(270°) H1 Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- N(EI) Nieve (estado inicial)
- N(R) 1 Nieve (redistribución) 1
- N(R) 2 Nieve (redistribución) 2
- SX Sismo X
- SY Sismo Y

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2	SX	SY
1	1.000												
2	1.350												
3	1.000	1.500											
4	1.350	1.500											
5	1.000		1.500										
6	1.350		1.500										
7	1.000	1.500	0.900										
8	1.350	1.500	0.900										
9	1.000			1.500									
10	1.350			1.500									
11	1.000	1.500		0.900									
12	1.350	1.500		0.900									
13	1.000				1.500								
14	1.350				1.500								
15	1.000	1.500			0.900								
16	1.350	1.500			0.900								
17	1.000					1.500							
18	1.350					1.500							
19	1.000	1.500				0.900							
20	1.350	1.500				0.900							
21	1.000						1.500						
22	1.350						1.500						
23	1.000	1.500					0.900						
24	1.350	1.500					0.900						
25	1.000							1.500					
26	1.350							1.500					
27	1.000	1.500						0.900					
28	1.350	1.500						0.900					
29	1.000								1.500				
30	1.350								1.500				
31	1.000		0.900						1.500				
32	1.350		0.900						1.500				
33	1.000			0.900					1.500				
34	1.350			0.900					1.500				
35	1.000				0.900				1.500				
36	1.350				0.900				1.500				
37	1.000					0.900			1.500				
38	1.350					0.900			1.500				

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Comb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2	SX	SY
39	1.000						0.900		1.500				
40	1.350						0.900		1.500				
41	1.000							0.900	1.500				
42	1.350							0.900	1.500				
43	1.000	1.500							0.750				
44	1.350	1.500							0.750				
45	1.000		1.500						0.750				
46	1.350		1.500						0.750				
47	1.000	1.500	0.900						0.750				
48	1.350	1.500	0.900						0.750				
49	1.000			1.500					0.750				
50	1.350			1.500					0.750				
51	1.000	1.500		0.900					0.750				
52	1.350	1.500		0.900					0.750				
53	1.000				1.500				0.750				
54	1.350				1.500				0.750				
55	1.000	1.500			0.900				0.750				
56	1.350	1.500			0.900				0.750				
57	1.000					1.500			0.750				
58	1.350					1.500			0.750				
59	1.000	1.500				0.900			0.750				
60	1.350	1.500				0.900			0.750				
61	1.000						1.500		0.750				
62	1.350						1.500		0.750				
63	1.000	1.500					0.900		0.750				
64	1.350	1.500					0.900		0.750				
65	1.000							1.500	0.750				
66	1.350							1.500	0.750				
67	1.000	1.500						0.900	0.750				
68	1.350	1.500						0.900	0.750				
69	1.000									1.500			
70	1.350									1.500			
71	1.000		0.900							1.500			
72	1.350		0.900							1.500			
73	1.000			0.900						1.500			
74	1.350			0.900						1.500			
75	1.000				0.900					1.500			
76	1.350				0.900					1.500			
77	1.000					0.900				1.500			
78	1.350					0.900				1.500			
79	1.000						0.900			1.500			
80	1.350						0.900			1.500			
81	1.000							0.900		1.500			
82	1.350							0.900		1.500			
83	1.000	1.500								0.750			
84	1.350	1.500								0.750			
85	1.000		1.500							0.750			
86	1.350		1.500							0.750			
87	1.000	1.500	0.900							0.750			
88	1.350	1.500	0.900							0.750			
89	1.000			1.500						0.750			
90	1.350			1.500						0.750			
91	1.000	1.500		0.900						0.750			
92	1.350	1.500		0.900						0.750			

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Comb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2	SX	SY
93	1.000				1.500					0.750			
94	1.350				1.500					0.750			
95	1.000	1.500			0.900					0.750			
96	1.350	1.500			0.900					0.750			
97	1.000					1.500				0.750			
98	1.350					1.500				0.750			
99	1.000	1.500				0.900				0.750			
100	1.350	1.500				0.900				0.750			
101	1.000						1.500			0.750			
102	1.350						1.500			0.750			
103	1.000	1.500					0.900			0.750			
104	1.350	1.500					0.900			0.750			
105	1.000							1.500		0.750			
106	1.350							1.500		0.750			
107	1.000	1.500						0.900		0.750			
108	1.350	1.500						0.900		0.750			
109	1.000										1.500		
110	1.350										1.500		
111	1.000		0.900								1.500		
112	1.350		0.900								1.500		
113	1.000			0.900							1.500		
114	1.350			0.900							1.500		
115	1.000				0.900						1.500		
116	1.350				0.900						1.500		
117	1.000					0.900					1.500		
118	1.350					0.900					1.500		
119	1.000						0.900				1.500		
120	1.350						0.900				1.500		
121	1.000							0.900			1.500		
122	1.350							0.900			1.500		
123	1.000	1.500								0.750			
124	1.350	1.500								0.750			
125	1.000		1.500							0.750			
126	1.350		1.500							0.750			
127	1.000	1.500	0.900							0.750			
128	1.350	1.500	0.900							0.750			
129	1.000			1.500						0.750			
130	1.350			1.500						0.750			
131	1.000	1.500		0.900						0.750			
132	1.350	1.500		0.900						0.750			
133	1.000				1.500					0.750			
134	1.350				1.500					0.750			
135	1.000	1.500			0.900					0.750			
136	1.350	1.500			0.900					0.750			
137	1.000					1.500				0.750			
138	1.350					1.500				0.750			
139	1.000	1.500				0.900				0.750			
140	1.350	1.500				0.900				0.750			
141	1.000						1.500			0.750			
142	1.350						1.500			0.750			
143	1.000	1.500					0.900			0.750			
144	1.350	1.500					0.900			0.750			
145	1.000							1.500		0.750			
146	1.350							1.500		0.750			
147	1.000	1.500						0.900		0.750			

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Comb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2	SX	SY
148	1.350	1.500						0.900			0.750		
149	1.000											-0.300	-1.000
150	1.000											0.300	-1.000
151	1.000											-1.000	-0.300
152	1.000											-1.000	0.300
153	1.000											0.300	1.000
154	1.000											-0.300	1.000
155	1.000											1.000	0.300
156	1.000											1.000	-0.300

■ Desplazamientos

Comb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2	SX	SY
1	1.000												
2	1.000	1.000											
3	1.000		1.000										
4	1.000	1.000	1.000										
5	1.000			1.000									
6	1.000	1.000		1.000									
7	1.000				1.000								
8	1.000	1.000			1.000								
9	1.000					1.000							
10	1.000	1.000				1.000							
11	1.000						1.000						
12	1.000	1.000					1.000						
13	1.000							1.000					
14	1.000	1.000						1.000					
15	1.000								1.000				
16	1.000	1.000							1.000				
17	1.000		1.000						1.000				
18	1.000	1.000	1.000						1.000				
19	1.000			1.000					1.000				
20	1.000	1.000		1.000					1.000				
21	1.000				1.000				1.000				
22	1.000	1.000			1.000				1.000				
23	1.000					1.000			1.000				
24	1.000	1.000				1.000			1.000				
25	1.000						1.000		1.000				
26	1.000	1.000					1.000		1.000				
27	1.000							1.000	1.000				
28	1.000	1.000						1.000	1.000				
29	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							1.000			
33	1.000			1.000						1.000			
34	1.000	1.000		1.000						1.000			
35	1.000				1.000					1.000			
36	1.000	1.000			1.000					1.000			
37	1.000					1.000				1.000			
38	1.000	1.000				1.000				1.000			
39	1.000						1.000			1.000			

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Comb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2	SX	SY
40	1.000	1.000					1.000			1.000			
41	1.000							1.000		1.000			
42	1.000	1.000						1.000		1.000			
43	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								1.000		
47	1.000			1.000							1.000		
48	1.000	1.000		1.000							1.000		
49	1.000				1.000						1.000		
50	1.000	1.000			1.000						1.000		
51	1.000					1.000					1.000		
52	1.000	1.000				1.000					1.000		
53	1.000						1.000				1.000		
54	1.000	1.000					1.000				1.000		
55	1.000							1.000			1.000		
56	1.000	1.000						1.000			1.000		
57	1.000											-1.000	
58	1.000	1.000										-1.000	
59	1.000								1.000			-1.000	
60	1.000	1.000							1.000			-1.000	
61	1.000									1.000		-1.000	
62	1.000	1.000								1.000		-1.000	
63	1.000										1.000	-1.000	
64	1.000	1.000									1.000	-1.000	
65	1.000											1.000	
66	1.000	1.000										1.000	
67	1.000								1.000			1.000	
68	1.000	1.000							1.000			1.000	
69	1.000									1.000		1.000	
70	1.000	1.000								1.000		1.000	
71	1.000										1.000	1.000	
72	1.000	1.000									1.000	1.000	
73	1.000												-1.000
74	1.000	1.000											-1.000
75	1.000								1.000				-1.000
76	1.000	1.000							1.000				-1.000
77	1.000									1.000			-1.000
78	1.000	1.000								1.000			-1.000
79	1.000										1.000		-1.000
80	1.000	1.000									1.000		-1.000
81	1.000												1.000
82	1.000	1.000											1.000
83	1.000								1.000				1.000
84	1.000	1.000							1.000				1.000
85	1.000									1.000			1.000
86	1.000	1.000								1.000			1.000
87	1.000										1.000		1.000
88	1.000	1.000									1.000		1.000

1.3. Sismo

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

1.3.1. Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b : Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.040 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 5.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Fracción de sobrecarga de uso

: 0.50

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50

Efectos de la componente sísmica vertical

No se consideran

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

Δ_x , Δ_y , Δ_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x , θ_y , θ_z : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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	
N1	0.500	2.100	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N2	0.500	2.100	8.473	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.500	4.200	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	0.500	4.200	8.745	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.500	6.300	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	0.500	6.300	9.018	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	0.500	8.400	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	0.500	8.400	9.291	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	0.500	10.500	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	0.500	10.500	9.564	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	0.500	12.600	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	0.500	12.600	9.836	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	0.500	14.700	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	0.500	14.700	10.109	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	0.500	16.800	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	0.500	16.800	10.382	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	0.500	18.900	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	0.500	18.900	10.655	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	0.500	21.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	0.500	21.000	10.927	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	0.500	23.100	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	0.500	23.100	11.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	0.500	2.100	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	0.500	28.650	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	0.500	31.200	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N26	0.500	31.200	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	0.500	31.200	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	0.500	29.925	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	0.500	29.925	6.397	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	0.500	26.808	5.830	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	0.500	24.966	6.659	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	0.500	28.650	7.294	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	0.500	26.808	8.591	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	0.500	24.966	9.887	-	-	-	-	-	-	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 (EN 10025-2)	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Materiales utilizados							
Material		E	v	G	f _y	α _t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Notación: E: Módulo de elasticidad v: Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f _y : Límite elástico α _t : Coeficiente de dilatación γ: 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 (EN 10025-2)	N1/N2	N1/N2	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.058	0.886	0.029	1.00	1.00	0.973	0.973
		N3/N2	N3/N2	2xL 60 x 60 x 6(T) (L)	0.137	2.113	0.064	1.00	1.00	2.314	2.314
		N3/N4	N3/N4	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.058	1.158	0.029	1.00	1.00	1.245	1.245
		N5/N4	N5/N4	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.113	2.283	0.046	1.00	1.00	2.442	2.442
		N5/N6	N5/N6	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.058	1.424	0.036	1.00	1.00	1.518	1.518
		N7/N6	N7/N6	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.098	2.441	0.052	1.00	1.00	2.591	2.591
		N7/N8	N7/N8	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.058	1.697	0.036	1.00	1.00	1.791	1.791
		N9/N8	N9/N8	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.089	2.623	0.048	1.00	1.00	2.760	2.760
		N9/N10	N9/N10	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.058	1.970	0.036	1.00	1.00	2.064	2.064
		N11/N10	N11/N10	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.082	2.811	0.051	1.00	1.00	2.944	2.944
		N11/N12	N11/N12	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.058	2.242	0.036	1.00	1.00	2.336	2.336
		N13/N12	N13/N12	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.078	3.009	0.054	1.00	1.00	3.141	3.141
		N13/N14	N13/N14	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.058	2.515	0.036	1.00	1.00	2.609	2.609
		N15/N14	N15/N14	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.074	3.217	0.058	1.00	1.00	3.349	3.349
		N15/N16	N15/N16	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.058	2.788	0.036	1.00	1.00	2.882	2.882
		N17/N16	N17/N16	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.072	3.432	0.062	1.00	1.00	3.566	3.566
		N17/N18	N17/N18	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.062	3.064	0.029	1.00	1.00	3.155	3.155
		N19/N18	N19/N18	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.069	3.656	0.065	1.00	1.00	3.790	3.790
		N19/N20	N19/N20	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.065	3.333	0.029	1.00	1.00	3.427	3.427
		N21/N20	N21/N20	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.068	3.882	0.069	1.00	1.00	4.019	4.019
		N21/N22	N21/N22	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.069	3.596	0.035	1.00	1.00	3.700	3.700
		N23/N1	N23/N1	IPN 400 (IPN)	-	7.500	-	1.00	1.00	7.500	7.500

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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				
		N2/N4	N2/N4	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.081	2.037	-	1.00	1.00	31.150	2.118
		N4/N6	N4/N6	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.059	2.059	-	1.00	1.00	31.150	2.118
		N6/N8	N6/N8	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	0.053	2.065	-	1.00	1.00	31.150	2.118
		N8/N10	N8/N10	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	0.049	2.069	-	1.00	1.00	31.150	2.118
		N10/N12	N10/N12	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	0.046	2.072	-	1.00	1.00	31.150	2.118
		N12/N14	N12/N14	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	0.044	2.074	-	1.00	1.00	31.150	2.118
		N14/N16	N14/N16	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	0.043	2.075	-	1.00	1.00	31.150	2.118
		N16/N18	N16/N18	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.042	2.076	-	1.00	1.00	31.150	2.118
		N18/N20	N18/N20	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.041	2.077	-	1.00	1.00	31.150	2.118
		N20/N22	N20/N22	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.040	2.078	-	1.00	1.00	31.150	2.118
		N1/N3	N1/N3	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.200	1.859	0.041	1.00	1.00	2.100	2.100
		N3/N5	N3/N5	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.036	2.036	0.028	1.00	1.00	2.100	2.100
		N5/N7	N5/N7	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.036	2.064	-	1.00	1.00	2.100	2.100
		N7/N9	N7/N9	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.036	2.064	-	1.00	1.00	2.100	2.100
		N9/N11	N9/N11	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.036	2.064	-	1.00	1.00	2.100	2.100
		N11/N13	N11/N13	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.036	2.064	-	1.00	1.00	2.100	2.100
		N13/N15	N13/N15	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.036	2.064	-	1.00	1.00	2.100	2.100
		N15/N17	N15/N17	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.036	2.064	-	1.00	1.00	2.100	2.100
		N17/N19	N17/N19	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.036	2.064	-	1.00	1.00	2.100	2.100
		N19/N21	N19/N21	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.036	2.064	-	1.00	1.00	2.100	2.100
		N25/N26	N25/N26	IPN 600 (IPN)	-	5.000	-	1.00	1.00	5.000	5.000
		N24/N30	N24/N21	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	-	1.980	0.040	1.00	1.00	-	-
		N30/N31	N24/N21	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.041	1.939	0.040	1.00	1.00	-	-
		N31/N21	N24/N21	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.039	1.968	0.040	1.00	1.00	-	-
		N24/N28	N24/N26	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.036	1.095	0.144	1.00	1.00	-	-
		N28/N26	N24/N26	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.144	0.831	0.300	1.00	1.00	-	-
		N26/N27	N26/N27	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	0.058	0.385	0.057	1.00	1.00	-	-
		N28/N27	N28/N27	4xL 50 x 50 x 5(X) (L)	0.158	1.169	0.043	1.00	1.00	-	-
		N28/N29	N28/N29	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.058	1.296	0.043	1.00	1.00	-	-
		N24/N29	N24/N29	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.078	1.785	0.029	1.00	1.00	-	-

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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				
		N24/N32	N24/N32	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.063	2.196	0.035	1.00	1.00	-	-
		N30/N32	N30/N32	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.065	2.258	0.030	1.00	1.00	-	-
		N30/N33	N30/N33	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.063	2.663	0.035	1.00	1.00	-	-
		N31/N33	N31/N33	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.061	2.579	0.029	1.00	1.00	-	-
		N31/N34	N31/N34	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.063	3.129	0.035	1.00	1.00	-	-
		N21/N34	N21/N34	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.060	2.941	0.029	1.00	1.00	-	-
		N34/N22	N34/N22	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.037	2.200	0.045	1.00	1.00	31.150	2.282
		N29/N32	N29/N32	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.037	1.477	0.045	1.00	1.00	31.150	1.559
		N32/N33	N32/N33	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.038	2.169	0.045	1.00	1.00	31.150	2.252
		N33/N34	N33/N34	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.037	2.170	0.045	1.00	1.00	31.150	2.252
		N27/N29	N27/N29	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	0.063	1.451	0.045	1.00	1.00	31.150	1.559
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, N1/N3, N3/N5, N5/N7, N7/N9, N9/N11, N11/N13, N13/N15, N15/N17, N17/N19, N19/N21, N24/N21 y N24/N26
2	N3/N2
3	N3/N4, N5/N4, N5/N6, N7/N6, N7/N8, N9/N8, N9/N10, N11/N10, N11/N12, N13/N12, N13/N14, N15/N14, N15/N16, N17/N16, N17/N18, N19/N18, N19/N20, N21/N20, N21/N22, N28/N29, N24/N29, N24/N32, N30/N32, N30/N33, N31/N33, N31/N34 y N21/N34
4	N23/N1
5	N2/N4, N4/N6, N16/N18, N18/N20, N20/N22, N34/N22, N29/N32, N32/N33 y N33/N34
6	N6/N8, N8/N10, N10/N12, N12/N14, N14/N16, N26/N27 y N27/N29
7	N25/N26
8	N28/N27

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								
Acero laminado	S275 (EN 10025-2)	1	L 80 x 80 x 8, Doble en T unión soldada, (L) Cordón discontinuo	24.60	11.52	11.52	144.50	270.15	5.19
		2	L 60 x 60 x 6, Doble en T unión genérica, (L) Separación entre los perfiles: 10.0 / 10.0 mm Enlace a distancia máxima	13.82	6.48	6.48	45.58	111.86	1.64

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Características mecánicas										
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)	
Tipo	Designación									
		3	L 50 x 50 x 5, Doble en T unión genérica, (L) Separación entre los perfiles: 10.0 / 10.0 mm Enlace a distancia máxima	9.60	4.50	4.50	21.92	56.58	0.79	
		4	IPN 400, (IPN)	117.00	50.22	46.24	29210.00	1160.00	170.00	
		5	L 100 x 100 x 10, Doble en T unión soldada, (L) Cordón discontinuo	38.40	18.00	18.00	353.40	658.77	12.67	
		6	L 120 x 120 x 15, Doble en T unión soldada, (L) Cordón discontinuo	67.80	31.50	31.50	889.80	1725.10	50.62	
		7	IPN 600, (IPN)	253.70	104.49	104.04	139000.00	4670.00	787.00	
		8	L 50 x 50 x 5, Cuádruple en cruz unión genérica, (L) Enlace a distancia dada: 5.0 mm Separación entre los perfiles: 5 mm	19.20	9.00	9.00	96.11	96.11	1.58	
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 (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275 (EN 10025-2)	N1/N2	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.973	0.002	18.78
		N3/N2	2xL 60 x 60 x 6(T) (L)	2.314	0.003	25.11
		N3/N4	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	1.245	0.001	9.39
		N5/N4	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	2.442	0.002	18.40
		N5/N6	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	1.518	0.001	11.44
		N7/N6	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	2.591	0.002	19.53
		N7/N8	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	1.791	0.002	13.50
		N9/N8	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	2.760	0.003	20.80
		N9/N10	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	2.064	0.002	15.55
		N11/N10	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	2.944	0.003	22.19
		N11/N12	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	2.336	0.002	17.61
		N13/N12	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	3.141	0.003	23.67
		N13/N14	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	2.609	0.003	19.66
		N15/N14	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	3.349	0.003	25.24
		N15/N16	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	2.882	0.003	21.72
		N17/N16	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	3.566	0.003	26.87
		N17/N18	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	3.155	0.003	23.77
		N19/N18	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	3.790	0.004	28.56
		N19/N20	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	3.427	0.003	25.83
		N21/N20	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	4.019	0.004	30.29
		N21/N22	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	3.700	0.004	27.88
		N23/N1	IPN 400 (IPN)	7.500	0.088	688.84
		N2/N4	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	2.118	0.008	63.83
		N4/N6	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	2.118	0.008	63.83
		N6/N8	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	2.118	0.014	112.71
		N8/N10	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	2.118	0.014	112.71
		N10/N12	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	2.118	0.014	112.71
		N12/N14	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	2.118	0.014	112.71

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N14/N16	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	2.118	0.014	112.71
		N16/N18	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	2.118	0.008	63.83
		N18/N20	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	2.118	0.008	63.83
		N20/N22	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	2.118	0.008	63.83
		N1/N3	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	2.100	0.005	40.55
		N3/N5	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	2.100	0.005	40.55
		N5/N7	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	2.100	0.005	40.55
		N7/N9	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	2.100	0.005	40.55
		N9/N11	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	2.100	0.005	40.55
		N11/N13	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	2.100	0.005	40.55
		N13/N15	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	2.100	0.005	40.55
		N15/N17	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	2.100	0.005	40.55
		N17/N19	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	2.100	0.005	40.55
		N19/N21	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	2.100	0.005	40.55
		N25/N26	IPN 600 (IPN)	5.000	0.127	995.77
		N24/N21	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	6.087	0.015	117.55
		N24/N26	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	2.550	0.006	49.24
		N26/N27	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	0.500	0.003	26.61
		N28/N27	4xL 50 x 50 x 5(X) (L)	1.370	0.003	20.64
		N28/N29	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	1.397	0.001	10.53
		N24/N29	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	1.892	0.002	14.25
		N24/N32	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	2.294	0.002	17.29
		N30/N32	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	2.353	0.002	17.73
		N30/N33	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	2.761	0.003	20.81
		N31/N33	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	2.669	0.003	20.11
		N31/N34	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	3.227	0.003	24.32
		N21/N34	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	3.030	0.003	22.83
		N34/N22	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	2.282	0.009	68.80
		N29/N32	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	1.559	0.006	47.00
		N32/N33	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	2.252	0.009	67.89
		N33/N34	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	2.252	0.009	67.89
		N27/N29	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	1.559	0.011	82.98
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

2.1.2.5. Resumen de medición

Resumen de medición											
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso	
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Material (kg)
		L	L 80 x 80 x 8, Doble en T unión soldada	30.610	138.828		0.075	0.310		591.11	2430.49
			L 60 x 60 x 6, Doble en T unión genérica	2.314			0.003			25.11	
			L 50 x 50 x 5, Doble en T unión genérica	72.953			0.070			549.77	
			L 100 x 100 x 10, Doble en T unión soldada	18.934			0.073			570.74	
			L 120 x 120 x 15, Doble en T unión soldada	12.647			0.086			673.12	
			L 50 x 50 x 5, Cuádruple en cruz unión genérica	1.370			0.003			20.64	
	S275 (EN 10025-2)	IPN	IPN 400	7.500			0.088			688.84	

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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)
Acero laminado			IPN 600	5.000	12.500	151.328	0.127	0.215	0.524	995.77	1684.61
											4115.10

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)
L	L 80 x 80 x 8, Doble en T unión soldada	0.480	30.610	14.693
	L 60 x 60 x 6, Doble en T unión genérica	0.480	2.314	1.111
	L 50 x 50 x 5, Doble en T unión genérica	0.400	72.953	29.181
	L 100 x 100 x 10, Doble en T unión soldada	0.600	18.934	11.360
	L 120 x 120 x 15, Doble en T unión soldada	0.720	12.647	9.106
	L 50 x 50 x 5, Cuádruple en cruz unión genérica	0.800	1.370	1.096
IPN	IPN 400	1.391	7.500	10.434
	IPN 600	2.017	5.000	10.084
Total				87.065

2.2. Cargas

2.2.1. Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales: '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 trapeciales, 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 trapeciales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N2	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N4	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N6	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N8	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N10	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N12	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N14	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N16	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N18	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N20	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N1	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N1	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N1	V(0°) H1	Uniforme	0.713	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N23/N1	V(0°) H2	Uniforme	0.713	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N23/N1	V(90°) H1	Uniforme	0.893	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N23/N1	V(180°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N23/N1	V(180°) H2	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N23/N1	V(270°) H1	Uniforme	0.501	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	Q	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	V(90°) H1	Faja	0.088	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	V(180°) H1	Faja	0.553	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N6	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N6	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N6	Q	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N6	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N6	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	-1.000
N4/N6	V(90°) H1	Faja	0.088	-	0.000	1.059	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N6	V(90°) H1	Faja	0.074	-	1.059	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N6	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N6	V(180°) H1	Faja	0.553	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N6	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N6	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N6	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N6	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N6	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	Peso propio	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	Q	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N6/N8	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	V(90°) H1	Faja	0.074	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N6/N8	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N6/N8	V(180°) H1	Faja	0.553	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N6/N8	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N6/N8	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N6/N8	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N10	Peso propio	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N10	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N10	Q	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N10	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N8/N10	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	-1.000
N8/N10	V(90°) H1	Faja	0.074	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N8/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N8/N10	V(180°) H1	Faja	0.553	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N8/N10	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N8/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N8/N10	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N10	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N10	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	Peso propio	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	Q	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N10/N12	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	V(90°) H1	Faja	0.074	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N10/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N10/N12	V(180°) H1	Faja	0.553	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N10/N12	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N10/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N10/N12	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	Peso propio	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	Q	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N12/N14	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	V(90°) H1	Faja	0.074	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N12/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N12/N14	V(180°) H1	Faja	0.553	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N12/N14	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N12/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N12/N14	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	Peso propio	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	Q	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N14/N16	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	V(90°) H1	Faja	0.074	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N14/N16	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N14/N16	V(180°) H1	Faja	0.553	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N14/N16	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N14/N16	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N14/N16	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	Q	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N16/N18	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	V(90°) H1	Faja	0.074	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N16/N18	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N16/N18	V(180°) H1	Faja	0.553	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N16/N18	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N16/N18	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N16/N18	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N18/N20	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N20	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N20	Q	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N20	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N18/N20	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	-1.000
N18/N20	V(90°) H1	Faja	0.074	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N18/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N18/N20	V(180°) H1	Faja	0.553	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N18/N20	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N18/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N18/N20	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N20	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N20	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N22	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N22	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N22	Q	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N22	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N20/N22	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	-1.000
N20/N22	V(90°) H1	Faja	0.074	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N20/N22	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N20/N22	V(180°) H1	Faja	0.553	-	0.000	0.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N20/N22	V(180°) H1	Faja	0.088	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N20/N22	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	0.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N20/N22	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N20/N22	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N20/N22	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N22	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N22	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N3	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N5	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N7	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N9	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N11	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N13	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N15	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N17	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N19	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N21	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	Peso propio	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	V(0°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N25/N26	V(0°) H2	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N25/N26	V(90°) H1	Uniforme	0.893	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N25/N26	V(180°) H1	Uniforme	0.713	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	V(180°) H2	Uniforme	0.713	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	V(270°) H1	Uniforme	0.501	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N24/N30	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N31	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N21	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N28	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N26	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N27	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N29	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N32	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N32	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N33	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N33	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N34	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N34	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N22	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N22	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N22	Q	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N22	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N34/N22	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N34/N22	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N22	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N22	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N32	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N32	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N32	Q	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N32	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	0.723	Locales	0.000	0.000	1.000
N29/N32	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	0.723	Locales	0.000	0.000	-1.000
N29/N32	V(90°) H1	Faja	0.074	-	0.000	0.723	Locales	0.000	0.000	1.000
N29/N32	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N29/N32	V(180°) H1	Faja	0.553	-	0.723	0.723	Locales	0.000	0.000	1.000
N29/N32	V(180°) H1	Faja	0.088	-	0.000	0.723	Locales	0.000	0.000	1.000
N29/N32	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.723	0.723	Locales	0.000	0.000	1.000
N29/N32	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	0.723	Locales	0.000	0.000	1.000
N29/N32	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N29/N32	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N32	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N32	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	Q	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N32/N33	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N32/N33	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N32/N33	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	Q	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N33/N34	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N29	Peso propio	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N29	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N29	Q	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N29	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	1.559	Locales	0.000	0.000	1.000
N27/N29	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	1.559	Locales	0.000	0.000	-1.000
N27/N29	V(90°) H1	Faja	0.074	-	0.000	1.559	Locales	0.000	0.000	1.000
N27/N29	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N27/N29	V(180°) H1	Faja	0.088	-	0.000	1.559	Locales	0.000	0.000	1.000
N27/N29	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	1.559	Locales	0.000	0.000	1.000
N27/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N27/N29	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N29	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N29	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3. Resultados

2.3.1. Nudos

2.3.1.1. Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.
Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

2.3.1.1.1. Envoltentes

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-34.814	-16.904	-0.278	-3.267	-7.444	-12.002
		Valor máximo de la envolvente	34.814	11.863	0.220	2.939	7.444	12.002
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-42.419	-13.738	-0.417	-6.417	-8.171	-14.914
		Valor máximo de la envolvente	42.419	9.469	0.348	5.557	8.171	14.914
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-56.300	-16.965	-9.966	-6.224	-12.249	-12.262
		Valor máximo de la envolvente	56.300	12.004	8.094	5.307	12.249	12.262
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-71.556	-12.776	-10.329	-4.040	-13.599	-14.437
		Valor máximo de la envolvente	71.556	8.709	8.435	3.213	13.599	14.437
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-79.358	-16.533	-18.509	-3.012	-16.112	-11.406
		Valor máximo de la envolvente	79.358	11.686	15.036	2.395	16.112	11.406
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-102.721	-12.191	-18.791	-3.401	-17.658	-13.230

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	102.721	8.279	15.293	2.703	17.658	13.230
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-101.051	-15.773	-24.676	-2.498	-19.180	-10.233
		Valor máximo de la envolvente	101.051	11.118	19.954	2.010	19.180	10.233
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-133.025	-11.746	-24.882	-2.409	-20.706	-12.249
		Valor máximo de la envolvente	133.025	7.956	20.134	1.903	20.706	12.249
N9	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-120.276	-14.870	-28.924	-1.555	-21.820	-8.765
		Valor máximo de la envolvente	120.276	10.436	23.288	1.229	21.820	8.765
N10	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-162.043	-11.572	-29.025	-1.531	-23.421	-11.027
		Valor máximo de la envolvente	162.043	7.860	23.372	1.175	23.421	11.027
N11	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-136.206	-13.906	-31.395	-0.783	-24.126	-7.084
		Valor máximo de la envolvente	136.206	9.715	25.168	0.606	24.126	7.084
N12	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-189.066	-11.628	-31.456	-0.722	-25.811	-9.636
		Valor máximo de la envolvente	189.066	7.952	25.139	0.516	25.811	9.636
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-148.261	-12.936	-32.248	-0.210	-26.241	-5.287
		Valor máximo de la envolvente	148.261	9.008	25.728	0.057	26.241	5.287
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-213.682	-11.883	-32.092	-0.271	-28.032	-8.150
		Valor máximo de la envolvente	213.682	8.204	25.570	0.116	28.032	8.150
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-156.044	-12.020	-31.635	-0.503	-28.318	-3.612
		Valor máximo de la envolvente	156.044	8.350	25.098	0.627	28.318	3.612
N16	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-235.701	-12.296	-31.326	-0.556	-30.194	-6.684
		Valor máximo de la envolvente	235.701	8.588	24.796	0.672	30.194	6.684
N17	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-159.334	-11.174	-29.743	-1.009	-30.167	-2.739
		Valor máximo de la envolvente	159.334	7.763	23.380	1.221	30.167	2.739
N18	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-253.131	-13.071	-29.226	-1.033	-31.723	-4.221
		Valor máximo de la envolvente	253.131	9.278	22.915	1.185	31.723	4.221
N19	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-158.145	-10.417	-26.408	-1.590	-30.921	-3.388
		Valor máximo de la envolvente	158.145	7.268	20.522	1.860	30.921	3.388
N20	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-264.227	-13.954	-25.784	-2.116	-33.172	-3.639
		Valor máximo de la envolvente	264.227	10.055	19.869	2.402	33.172	3.639
N21	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-153.054	-9.768	-21.949	-1.645	-28.316	-4.654
		Valor máximo de la envolvente	153.054	6.880	16.679	2.160	28.316	4.654
N22	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-270.023	-15.027	-20.203	-1.794	-41.741	-5.149
		Valor máximo de la envolvente	270.023	10.973	15.192	1.752	41.741	5.149
N23	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N24	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-52.639	-4.456	-7.498	-2.086	-9.619	-17.041
		Valor máximo de la envolvente	52.639	3.349	5.971	2.714	9.619	17.041
N25	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N26	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-7.058	-4.300	-0.093	-0.826	-2.477	-18.328
		Valor máximo de la envolvente	7.058	3.258	0.067	1.160	2.477	18.328
N27	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-8.373	-4.839	-0.116	-2.212	-2.816	-24.685
		Valor máximo de la envolvente	8.373	3.218	0.086	2.810	2.816	24.685
N28	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-30.045	-4.397	-3.652	-3.069	-9.041	-18.434
		Valor máximo de la envolvente	30.045	3.393	2.899	3.814	9.041	18.434
N29	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-42.715	-5.952	-3.922	-2.395	-9.846	-21.460
		Valor máximo de la envolvente	42.715	4.006	3.135	3.044	9.846	21.460
N30	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-89.501	-5.795	-13.093	-2.282	-15.231	-12.575
		Valor máximo de la envolvente	89.501	3.534	10.244	2.981	15.231	12.575

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N31	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-122.640	-7.385	-17.922	-1.747	-22.095	-8.040
		Valor máximo de la envolvente	122.640	5.265	13.824	2.424	22.095	8.040
N32	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-81.012	-8.070	-8.135	-2.695	-15.573	-20.874
		Valor máximo de la envolvente	81.012	6.092	6.391	3.355	15.573	20.874
N33	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-142.246	-11.465	-13.652	-1.962	-23.422	-18.299
		Valor máximo de la envolvente	142.246	8.613	10.538	2.745	23.422	18.299
N34	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-206.407	-14.210	-18.260	-0.934	-30.425	-13.962
		Valor máximo de la envolvente	206.407	10.545	13.918	1.390	30.425	13.962

2.3.1.2. Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).
Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.2.1. Envoltentes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N23	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.025	-5.959	-11.785	-6.224	-0.220	-0.011
		Valor máximo de la envolvente	0.025	5.400	10.994	13.584	0.220	0.011
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.025	-5.136	-9.782	-5.173	-0.220	-0.011
		Valor máximo de la envolvente	0.025	4.643	8.978	11.599	0.220	0.011
N25	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.045	-5.857	-11.671	-26.996	-0.385	-0.119
		Valor máximo de la envolvente	0.045	8.838	12.200	19.718	0.385	0.119
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.045	-5.039	-9.637	-23.353	-0.385	-0.119
		Valor máximo de la envolvente	0.045	7.631	9.964	17.034	0.385	0.119

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.3.2. Barras

2.3.2.1. Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Nota: Se muestra el listado completo de comprobaciones realizadas para las 10 barras con mayor coeficiente de aprovechamiento.

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

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

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.4)



Se debe satisfacer:

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

η : 0.544 ✓

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

η : 5.107 ✗

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.069 m del nudo N21, para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

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

$N_{c,Ed}$: 6.968 t

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

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

$N_{c,Rd}$: 12.815 t

Donde:

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

Clase : 3

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 4.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.3.1)

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

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

$N_{b,Rd}$: 1.364 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 4.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M1} : 1.05

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

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

χ_{FT} : 0.11

Siendo:

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

ϕ_{FT} : 5.12

α_{FT} : Coeficiente de imperfección elástica.

α_{FT} : 0.49

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

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

$\bar{\lambda}_{FT}$: 2.82

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 1.691 t

La tensión crítica elástica de pandeo σ_{cr} es el valor de la menor de las raíces de la siguiente ecuación cúbica:

$$i_0^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,T}) - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot y_0^2 - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot z_0^2 = 0$$

σ_{cr} : 352.38 kp/cm²

Donde:

$\sigma_{cr,y}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Y.

$\sigma_{cr,y}$: 352.38 kp/cm²

$\sigma_{cr,z}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Z.

$\sigma_{cr,z}$: 20907.96 kp/cm²

$\sigma_{cr,T}$: Tensión crítica elástica de pandeo por torsión de la sección compuesta.

$\sigma_{cr,T}$: ∞

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

I_y : 21.92 cm⁴

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

I_z : 56.58 cm⁴

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

I_t : 0.79 cm⁴

I_w : Constante de alabeo de la sección.

I_w : 0.00 cm⁶

E: Módulo de elasticidad.

E : 2140673 kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal.

G : 825688 kp/cm²

λ_y : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Y, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.

λ_y : 244.9

λ_z : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Z, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.

λ_z : 31.8

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

L_{kt} : 0.000 m

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

i_0 : 3.08 cm

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

Siendo:

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

i_y : 1.51 cm

i_z : 2.43 cm

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

y_0 : 0.00 mm

z_0 : -11.50 mm

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.034 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.665 m del nudo N21, para la combinación de acciones PP+1.5·V(0°)H1.

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

M_{Ed}^+ : 0.005 t·m

Para flexión negativa:

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.665 m del nudo N21, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q+0.9·V(0°)H2+0.75·N(EI).

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

M_{Ed}^- : 0.002 t·m

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

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

$M_{c,Rd}^+$: 0.152 t·m

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

$M_{c,Rd}^-$: 0.152 t·m

Donde:

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

Clase⁺: 1

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

Clase⁻: 2

$W_{pl,y}^+$: 5.68 cm³

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

$W_{pl,y}^-$: 5.68 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.070 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.665 m del nudo N21, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

M_{Ed}^+ : 0.011 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.665 m del nudo N21, para la combinación de acciones PP+SX+0.3·SY.

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

M_{Ed}^- : 0.011 t·m

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

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

$M_{c,Rd}^+$: 0.152 t·m

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

$M_{c,Rd}^- : \underline{0.152} \text{ t}\cdot\text{m}$

Donde:

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

Clase⁺ : 2

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

Clase⁻ : 1

$W_{pl,z}^+ : \underline{5.68} \text{ cm}^3$

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

$W_{pl,z}^- : \underline{5.68} \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$

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

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

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

$\eta : \underline{0.001} \checkmark$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+1.5·V(0°)H1.

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

$V_{Ed} : \underline{0.003} \text{ t}$

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

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

$V_{c,Rd} : \underline{3.853} \text{ t}$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$A_v : \underline{2.50} \text{ cm}^2$

$A_v = h_{vert} \cdot t$

Siendo:

h_{vert} : Longitud del ala vertical.

$h_{vert} : \underline{50.00} \text{ mm}$

t : Espesor de la chapa.

$t : \underline{5.00} \text{ mm}$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$

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

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.002 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.294 m del nudo N21, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

V_{Ed} : 0.009 t

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

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

$V_{c,Rd}$: 3.853 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 2.50 cm²

$$A_v = h_{horz} \cdot t$$

Siendo:

h_{horz} : Longitud del ala horizontal.

h_{horz} : 50.00 mm

t : Espesor de la chapa.

t : 5.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

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

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

0.003 t ≤ 1.927 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+1.5·V(0°)H1.

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

V_{Ed} : 0.003 t

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

$V_{c,Rd}$: 3.853 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

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

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

0.009 t ≤ 1.927 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

V_{Ed} : 0.009 t

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

$V_{c,Rd}$: 3.853 t

Resistencia a flexión y axil combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.9)



El axil de compresión es excesivo y supera los axiles críticos de pandeo.



Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.10)

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

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

0.009 t ≤ 1.927 t ✓

Donde:

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

$V_{Ed,y}$: 0.009 t

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

$V_{c,Rd,y}$: 3.853 t

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

$M_{T,Ed}$: 0.000 t·m

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

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

$M_{T,Rd}$: 0.012 t·m

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 0.79 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

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

η < 0.001 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

V_{Ed} : 0.000 t

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

$M_{T,Ed}$: 0.000 t·m

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

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

$V_{pl,T,Rd}$: 3.852 t

Donde:

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

$V_{pl,Rd}$: 3.853 t

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

$\tau_{T,Ed}$: 1.56 kp/cm²

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

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 0.79 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.002 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.294 m del nudo N21, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

V_{Ed} : 0.009 t

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

$M_{T,Ed}$: 0.000 t·m

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

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

$V_{pl,T,Rd}$: 3.853 t

Donde:

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

$V_{pl,Rd}$: 3.853 t

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

$\tau_{T,Ed}$: 0.49 kp/cm²

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

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 0.79 cm³

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Barra N3/N2

Perfil: L 60 x 60 x 6, Doble en T unión genérica (Separación entre los perfiles: 10.0 / 10.0 mm y Enlace a distancia máxima)
Material: Acero (S275 (EN 10025-2))

Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas									
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)				
N3	N2	2.314	13.82	45.58	111.86	1.64	0.00	-13.10				
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad												
	Pandeo				Pandeo lateral							
	Plano XY		Plano XZ		Ala sup.		Ala inf.					
β	1.00		1.00		1.00		1.00					
L _K	2.314		2.314		2.314		2.314					
C _m	1.000		1.000		1.000		1.000					
C ₁	-				1.000							
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico												

Nota: El análisis de piezas compuestas se realiza mediante la verificación de cada uno de los perfiles simples que las constituyen. Las comprobaciones de dichos perfiles se realizan para los esfuerzos calculados a partir de los que actúan sobre la pieza compuesta, según sus características mecánicas. Para las comprobaciones de estabilidad se utiliza la esbeltez mecánica ideal, obtenida en función de la esbeltez de la pieza y una esbeltez complementaria que tiene en cuenta la separación de los enlaces entre los perfiles simples.

Resistencia a tracción (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

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

$\eta :$ 0.432 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.249 m del nudo N3, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q+0.9·V(0°)H2+0.75·N(EI).

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

$N_{t,Ed} :$ 7.977 t

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

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

$N_{t,Rd} :$ 18.448 t

Donde:

$A:$ Área bruta de la sección transversal de la barra.
 $f_{yd}:$ Resistencia de cálculo del acero.
 $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

$A :$ 6.91 cm²
 $f_{yd} :$ 2669.77 kp/cm²

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.4)



Se debe satisfacer:

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

η : 0.592 ✓

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

η : 1.819 ✗

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.137 m del nudo N3, para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

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

$N_{c,Ed}$: 10.912 t

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

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

$N_{c,Rd}$: 18.448 t

Donde:

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

Clase : 3

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 6.91 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.3.1)

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

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

$N_{b,Rd}$: 5.999 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 6.91 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M1} : 1.05

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

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

χ_{FT} : 0.33

Siendo:

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

ϕ_{FT} : 1.89

α_{FT} : Coeficiente de imperfección elástica.

α_{FT} : 0.49

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

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

$\bar{\lambda}_{FT}$: 1.47

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 8.990 t

La tensión crítica elástica de pandeo σ_{cr} es el valor de la menor de las raíces de la siguiente ecuación cúbica:

$$i_0^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,T}) - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot y_0^2 - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot z_0^2 = 0$$

σ_{cr} : 1300.95 kp/cm²

Donde:

$\sigma_{cr,y}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Y.

$\sigma_{cr,y}$: 1300.95 kp/cm²

$\sigma_{cr,z}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Z.

$\sigma_{cr,z}$: 20949.86 kp/cm²

$\sigma_{cr,T}$: Tensión crítica elástica de pandeo por torsión de la sección compuesta.

$\sigma_{cr,T}$: ∞

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

I_y : 45.58 cm⁴

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

I_z : 111.86 cm⁴

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

I_t : 1.64 cm⁴

I_w : Constante de alabeo de la sección.

I_w : 0.00 cm⁶

E: Módulo de elasticidad.

E : 2140673 kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal.

G : 825688 kp/cm²

λ_y : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Y, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.

λ_y : 127.4

λ_z : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Z, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.

λ_z : 31.8

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

L_{kt} : 0.000 m

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

i_0 : 3.65 cm

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

Siendo:

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

i_y : 1.82 cm

i_z : 2.85 cm

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

y_0 : 0.00 mm

z_0 : -13.90 mm

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.189 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.250 m del nudo N3, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q+0.9·V(0°)H2+0.75·N(EI).

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

M_{Ed}^+ : 0.027 t·m

Para flexión negativa:

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.250 m del nudo N3, para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

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

M_{Ed}^- : 0.050 t·m

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

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

$M_{c,Rd}^+$: 0.262 t·m

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

$M_{c,Rd}^-$: 0.262 t·m

Donde:

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

Clase⁺ : 1

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

Clase⁻ : 2

$W_{pl,y}^+$: 9.82 cm³

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

$W_{pl,y}^-$: 9.82 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.029 

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.250 m del nudo N3, para la combinación de acciones PP+ S_X +0.3· S_Y .

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

M_{Ed}^+ : 0.008 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.250 m del nudo N3, para la combinación de acciones PP- S_X -0.3· S_Y .

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

M_{Ed}^- : 0.008 t·m

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

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

$M_{c,Rd}^+$: 0.262 t·m

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

$M_{c,Rd}^- : \underline{0.262} \text{ t}\cdot\text{m}$

Donde:

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

$Clase^+ : \underline{2}$

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

$Clase^- : \underline{1}$
 $W_{pl,z}^+ : \underline{9.82} \text{ cm}^3$

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

$W_{pl,z}^- : \underline{9.82} \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$

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

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

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

$\eta : \underline{0.009} \checkmark$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.249 m del nudo N3, para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

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

$V_{Ed} : \underline{0.050} \text{ t}$

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

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

$V_{c,Rd} : \underline{5.549} \text{ t}$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$A_v : \underline{3.60} \text{ cm}^2$

$A_v = h_{vert} \cdot t$

Siendo:

h_{vert} : Longitud del ala vertical.

$h_{vert} : \underline{60.00} \text{ mm}$

t : Espesor de la chapa.

$t : \underline{6.00} \text{ mm}$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

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

$\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

$\eta : 0.001 \checkmark$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.137 m del nudo N3, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

$V_{Ed} : 0.004 \text{ t}$

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

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

$V_{c,Rd} : 5.549 \text{ t}$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$A_v : 3.60 \text{ cm}^2$

$A_v = h_{horz} \cdot t$

Siendo:

h_{horz} : Longitud del ala horizontal.

$h_{horz} : 60.00 \text{ mm}$

t : Espesor de la chapa.

$t : 6.00 \text{ mm}$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : 2669.77 \text{ kp/cm}^2$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

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

$\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

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

$0.039 \text{ t} \leq 2.775 \text{ t}$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

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

V_{Ed} : 0.039 t

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

$V_{c,Rd}$: 5.549 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

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

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

$0.004 \text{ t} \leq 2.775 \text{ t}$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3-SY.

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

V_{Ed} : 0.004 t

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

$V_{c,Rd}$: 5.549 t

Resistencia a flexión y axil combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.9)



El axil de compresión es excesivo y supera los axiles críticos de pandeo.



Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.10)

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

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_{ésimos} se producen para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

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

0.039 t ≤ 2.775 t ✓

Donde:

V_{Ed,z}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo p_{ésimo}.

V_{Ed,z} : 0.039 t

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

V_{c,Rd,z} : 5.549 t

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.002 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo p_{ésimo} se produce en un punto situado a una distancia de 0.137 m del nudo N3, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

M_{T,Ed}: Momento torsor solicitante de cálculo p_{ésimo}.

M_{T,Ed} : 0.000 t·m

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

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

M_{T,Rd} : 0.021 t·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 1.37 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

f_{yd} = f_y/γ_{M0}

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.002 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_{ésimos} se producen en un punto situado a una distancia de 0.137 m del nudo N3, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

V_{Ed} : 0.011 t

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

$M_{T,Ed}$: 0.000 t·m

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

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

$V_{pl,T,Rd}$: 5.544 t

Donde:

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

$V_{pl,Rd}$: 5.549 t

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

$\tau_{T,Ed}$: 3.77 kp/cm²

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

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 1.37 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.001 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.137 m del nudo N3, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

V_{Ed} : 0.004 t

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

$M_{T,Ed}$: 0.000 t·m

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

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

$V_{pl,T,Rd}$: 5.544 t

Donde:

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

$V_{pl,Rd}$: 5.549 t

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

$\tau_{T,Ed}$: 3.77 kp/cm²

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

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

$$W_T : \underline{1.37} \text{ cm}^3$$

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

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

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

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

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.4)



Se debe satisfacer:

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

η : 0.257 ✓

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

η : 2.103 ✗

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.065 m del nudo N19, para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

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

$N_{c,Ed}$: 3.298 t

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

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

$N_{c,Rd}$: 12.815 t

Donde:

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

Clase : 3

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 4.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.3.1)

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

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

$N_{b,Rd}$: 1.568 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 4.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M1} : 1.05

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

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

χ_{FT} : 0.12

Siendo:

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

ϕ_{FT} : 4.50

α_{FT} : Coeficiente de imperfección elástica.

α_{FT} : 0.49

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

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

$\bar{\lambda}_{FT}$: 2.61

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 1.971 t

La tensión crítica elástica de pandeo σ_{cr} es el valor de la menor de las raíces de la siguiente ecuación cúbica:

$$i_0^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,T}) - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot y_0^2 - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot z_0^2 = 0$$

σ_{cr} : 410.70 kp/cm²

Donde:

$\sigma_{cr,y}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Y.

$\sigma_{cr,y}$: 410.70 kp/cm²

$\sigma_{cr,z}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Z.

$\sigma_{cr,z}$: 20907.96 kp/cm²

$\sigma_{cr,T}$: Tensión crítica elástica de pandeo por torsión de la sección compuesta.

$\sigma_{cr,T}$: ∞

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

I_y : 21.92 cm⁴

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

I_z : 56.58 cm⁴

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

I_t : 0.79 cm⁴

I_w : Constante de alabeo de la sección.

I_w : 0.00 cm⁶

E: Módulo de elasticidad.

E : 2140673 kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal.

G : 825688 kp/cm²

λ_y : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Y, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.

λ_y : 226.8

λ_z : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Z, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.

λ_z : 31.8

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

L_{kt} : 0.000 m

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

i_0 : 3.08 cm

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

Siendo:

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

i_y : 1.51 cm

i_z : 2.43 cm

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

y_0 : 0.00 mm

z_0 : -11.50 mm

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.052 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.398 m del nudo N19, para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

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

M_{Ed}^+ : 0.008 t·m

Para flexión negativa:

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.398 m del nudo N19, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q+0.9·V(0°)H2+0.75·N(EI).

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

M_{Ed}^- : 0.006 t·m

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

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

$M_{c,Rd}^+$: 0.152 t·m

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

$M_{c,Rd}^-$: 0.152 t·m

Donde:

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

Clase⁺ : 1

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

Clase⁻ : 2

$W_{pl,y}^+$: 5.68 cm³

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

$W_{pl,y}^-$: 5.68 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.010 

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.398 m del nudo N19, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

M_{Ed}^+ : 0.002 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.398 m del nudo N19, para la combinación de acciones PP+SX+0.3·SY.

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

M_{Ed}^- : 0.002 t·m

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

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

$M_{c,Rd}^+$: 0.152 t·m

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

$M_{c,Rd}^- = W_{pl,z}^- \cdot f_{yd}$	$M_{c,Rd}^- :$ <u>0.152</u> t·m
Donde:	
Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.	Clase ⁺ : <u>2</u>
$W_{pl,z}^+$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.	Clase ⁻ : <u>1</u>
$W_{pl,z}^-$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.	$W_{pl,z}^+ :$ <u>5.68</u> cm ³
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	$W_{pl,z}^- :$ <u>5.68</u> cm ³
$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$	$f_{yd} :$ <u>2669.77</u> kp/cm ²
Siendo:	
f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)	$f_y :$ <u>2803.26</u> kp/cm ²
γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	$\gamma_{M0} :$ <u>1.05</u>

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

$\eta :$ 0.001 ✓

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

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

$V_{Ed} :$ 0.004 t

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

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

$V_{c,Rd} :$ 3.853 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$A_v :$ 2.50 cm²

$A_v = h_{vert} \cdot t$

Siendo:

h_{vert} : Longitud del ala vertical.

t : Espesor de la chapa.

$h_{vert} :$ 50.00 mm

$t :$ 5.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} :$ 2669.77 kp/cm²

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

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

$\eta < 0.001$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

V_{Ed} : 0.001 t

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

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

$V_{c,Rd}$: 3.853 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 2.50 cm²

$$A_v = h_{horz} \cdot t$$

Siendo:

h_{horz} : Longitud del ala horizontal.

h_{horz} : 50.00 mm

t : Espesor de la chapa.

t : 5.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

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

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

0.004 t ≤ 1.927 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_{ésimos} se producen para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo p_{ésimo}.

V_{Ed} : 0.004 t

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

V_{c,Rd} : 3.853 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

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

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

0.001 t ≤ 1.927 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_{ésimos} se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo p_{ésimo}.

V_{Ed} : 0.001 t

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

V_{c,Rd} : 3.853 t

Resistencia a flexión y axil combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.9) ✗

El axil de compresión es excesivo y supera los axiles críticos de pandeo.

✗

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.10)

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

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_{ésimos} se producen para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

0.004 t ≤ 1.927 t ✓

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

Donde:

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

$V_{Ed,z}$: 0.004 t

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

$V_{c,Rd,z}$: 3.853 t

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

$M_{T,Ed}$: 0.000 t·m

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

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

$M_{T,Rd}$: 0.012 t·m

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 0.79 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

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

η < 0.001 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

V_{Ed} : 0.001 t

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

$M_{T,Ed}$: 0.000 t·m

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

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

$V_{pl,T,Rd}$: 3.852 t

Donde:

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

$V_{pl,Rd}$: 3.853 t

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

$\tau_{T,Ed}$: 1.98 kp/cm²

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

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 0.79 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

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

η < 0.001 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

V_{Ed} : 0.001 t

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

$M_{T,Ed}$: 0.000 t·m

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

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

$V_{pl,T,Rd}$: 3.853 t

Donde:

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

$V_{pl,Rd}$: 3.853 t

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

$\tau_{T,Ed}$: 0.01 kp/cm²

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

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 0.79 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

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

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : 1.05

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Barra N5/N4

Perfil: L 50 x 50 x 5, Doble en T unión genérica (Separación entre los perfiles: 10.0 / 10.0 mm y Enlace a distancia máxima)
Material: Acero (S275 (EN 10025-2))

Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas								
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)			
N5	N4	2.442	9.60	21.92	56.58	0.79	0.00	-11.00			
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad											
	Pandeo			Pandeo lateral							
	Plano XY		Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.					
β	1.00		1.00	1.00		1.00					
L _K	2.442		2.442	2.442		2.442					
C _m	1.000		1.000	1.000		1.000					
C ₁	-			1.000							
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico											

Nota: El análisis de piezas compuestas se realiza mediante la verificación de cada uno de los perfiles simples que las constituyen. Las comprobaciones de dichos perfiles se realizan para los esfuerzos calculados a partir de los que actúan sobre la pieza compuesta, según sus características mecánicas. Para las comprobaciones de estabilidad se utiliza la esbeltez mecánica ideal, obtenida en función de la esbeltez de la pieza y una esbeltez complementaria que tiene en cuenta la separación de los enlaces entre los perfiles simples.

Resistencia a tracción (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

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

$\eta :$ 0.348 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.395 m del nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q+0.9·V(0°)H2+0.75·N(EI).

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

$N_{t,Ed} :$ 4.456 t

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

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

$N_{t,Rd} :$ 12.815 t

Donde:

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

$A :$ 4.80 cm²

$f_{yd}:$ Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} :$ 2669.77 kp/cm²

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

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.4)



Se debe satisfacer:

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

η : 0.465 ✓

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

η : 2.097 ✗

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.113 m del nudo N5, para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

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

$N_{c,Ed}$: 5.959 t

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

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

$N_{c,Rd}$: 12.815 t

Donde:

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

Clase : 3

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 4.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.3.1)

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

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

$N_{b,Rd}$: 2.842 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 4.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M1} : 1.05

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

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

χ_{FT} : 0.22

Siendo:

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

ϕ_{FT} : 2.64

α_{FT} : Coeficiente de imperfección elástica.

α_{FT} : 0.49

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

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

$\bar{\lambda}_{FT}$: 1.86

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 3.884 t

La tensión crítica elástica de pandeo σ_{cr} es el valor de la menor de las raíces de la siguiente ecuación cúbica:

$$i_0^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,T}) - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot y_0^2 - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot z_0^2 = 0$$

σ_{cr} : 809.26 kp/cm²

Donde:

$\sigma_{cr,y}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Y.

$\sigma_{cr,y}$: 809.26 kp/cm²

$\sigma_{cr,z}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Z.

$\sigma_{cr,z}$: 20907.96 kp/cm²

$\sigma_{cr,T}$: Tensión crítica elástica de pandeo por torsión de la sección compuesta.

$\sigma_{cr,T}$: ∞

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

I_y : 21.92 cm⁴

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

I_z : 56.58 cm⁴

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

I_t : 0.79 cm⁴

I_w : Constante de alabeo de la sección.

I_w : 0.00 cm⁶

E: Módulo de elasticidad.

E : 2140673 kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal.

G : 825688 kp/cm²

λ_y : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Y, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.

λ_y : 161.6

λ_z : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Z, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.

λ_z : 31.8

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

L_{kt} : 0.000 m

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

i_0 : 3.08 cm

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

Siendo:

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

i_y : 1.51 cm

i_z : 2.43 cm

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

y_0 : 0.00 mm

z_0 : -11.50 mm

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.031 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.113 m del nudo N5, para la combinación de acciones PP+1.5·Q+0.75·N(EI).

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

M_{Ed}^+ : 0.000 t·m

Para flexión negativa:

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.113 m del nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H1.

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

M_{Ed}^- : 0.005 t·m

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

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

$M_{c,Rd}^+$: 0.152 t·m

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

$M_{c,Rd}^-$: 0.152 t·m

Donde:

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

Clase⁺ : 1

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

Clase⁻ : 2

$W_{pl,y}^+$: 5.68 cm³

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

$W_{pl,y}^-$: 5.68 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.017 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.396 m del nudo N5, para la combinación de acciones PP+SX+0.3·SY.

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

M_{Ed}^+ : 0.003 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.396 m del nudo N5, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

M_{Ed}^- : 0.003 t·m

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

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

$M_{c,Rd}^+$: 0.152 t·m

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

$M_{c,Rd}^- : \underline{0.152} \text{ t}\cdot\text{m}$

Donde:

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

$Clase^+ : \underline{2}$

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

$Clase^- : \underline{1}$
 $W_{pl,z}^+ : \underline{5.68} \text{ cm}^3$

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

$W_{pl,z}^- : \underline{5.68} \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$

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

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

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

$\eta : \underline{0.002} \checkmark$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.113 m del nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H1.

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

$V_{Ed} : \underline{0.006} \text{ t}$

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

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

$V_{c,Rd} : \underline{3.853} \text{ t}$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$A_v : \underline{2.50} \text{ cm}^2$

$A_v = h_{vert} \cdot t$

Siendo:

h_{vert} : Longitud del ala vertical.

$h_{vert} : \underline{50.00} \text{ mm}$

t : Espesor de la chapa.

$t : \underline{5.00} \text{ mm}$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

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

$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

$\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

$\eta < 0.001$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

$V_{Ed} : 0.001 \text{ t}$

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

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

$V_{c,Rd} : 3.853 \text{ t}$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$A_v : 2.50 \text{ cm}^2$

$A_v = h_{horz} \cdot t$

Siendo:

h_{horz} : Longitud del ala horizontal.

$h_{horz} : 50.00 \text{ mm}$

t : Espesor de la chapa.

$t : 5.00 \text{ mm}$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : 2669.77 \text{ kp/cm}^2$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

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

$\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

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

0.006 t ≤ 1.927 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H1.

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

V_{Ed} : 0.006 t

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

$V_{c,Rd}$: 3.853 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

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

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

0.001 t ≤ 1.927 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3-SY.

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

V_{Ed} : 0.001 t

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

$V_{c,Rd}$: 3.853 t

Resistencia a flexión y axil combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.9)



El axil de compresión es excesivo y supera los axiles críticos de pandeo.



Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.10)

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

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_{ésimos} se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H1.

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

0.006 t ≤ 1.927 t ✓

Donde:

V_{Ed,z}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo p_{ésimo}.

V_{Ed,z} : 0.006 t

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

V_{c,Rd,z} : 3.853 t

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo p_{ésimo} se produce para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

M_{T,Ed}: Momento torsor solicitante de cálculo p_{ésimo}.

M_{T,Ed} : 0.000 t·m

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

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

M_{T,Rd} : 0.012 t·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 0.79 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.001 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_{ésimos} se producen en un punto situado a una distancia de 2.395 m del nudo N5, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

V_{Ed} : 0.004 t

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

$M_{T,Ed}$: 0.000 t·m

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

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

$V_{pl,T,Rd}$: 3.853 t

Donde:

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

$V_{pl,Rd}$: 3.853 t

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

$\tau_{T,Ed}$: 0.79 kp/cm²

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

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 0.79 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

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

η < 0.001 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 2.395 m del nudo N5, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

V_{Ed} : 0.000 t

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

$M_{T,Ed}$: 0.000 t·m

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

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

$V_{pl,T,Rd}$: 3.853 t

Donde:

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

$V_{pl,Rd}$: 3.853 t

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

$\tau_{T,Ed}$: 0.12 kp/cm²

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

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

$$W_T : \underline{0.79} \text{ cm}^3$$

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

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

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Barra N17/N18

Perfil: L 50 x 50 x 5, Doble en T unión genérica (Separación entre los perfiles: 10.0 / 10.0 mm y Enlace a distancia máxima)
Material: Acero (S275 (EN 10025-2))

Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas								
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)			
N17	N18	3.155	9.60	21.92	56.58	0.79	0.00	-11.00			
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad											
	Pandeo			Pandeo lateral							
	Plano XY		Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.					
β	1.00		1.00	1.00		1.00					
L _K	3.155		3.155	3.155		3.155					
C _m	1.000		1.000	1.000		1.000					
C ₁	-			1.000							
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico											

Nota: El análisis de piezas compuestas se realiza mediante la verificación de cada uno de los perfiles simples que las constituyen. Las comprobaciones de dichos perfiles se realizan para los esfuerzos calculados a partir de los que actúan sobre la pieza compuesta, según sus características mecánicas. Para las comprobaciones de estabilidad se utiliza la esbeltez mecánica ideal, obtenida en función de la esbeltez de la pieza y una esbeltez complementaria que tiene en cuenta la separación de los enlaces entre los perfiles simples.

Resistencia a tracción (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

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

$\eta :$ 0.152 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.125 m del nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q+0.9·V(0°)H2+0.75·N(EI).

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

$N_{t,Ed} :$ 1.943 t

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

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

$N_{t,Rd} :$ 12.815 t

Donde:

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

$A :$ 4.80 cm²

$f_{yd}:$ Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} :$ 2669.77 kp/cm²

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

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

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

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.4)



Se debe satisfacer:

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

η : 0.200 ✓

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

η : 1.411 ✗

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.062 m del nudo N17, para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

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

$N_{c,Ed}$: 2.569 t

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

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

$N_{c,Rd}$: 12.815 t

Donde:

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

Clase : 3

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 4.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.3.1)

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

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

$N_{b,Rd}$: 1.820 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 4.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M1} : 1.05

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

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

χ_{FT} : 0.14

Siendo:

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$	$\phi_{FT} :$	3.93
α_{FT} : Coeficiente de imperfección elástica.	$\alpha_{FT} :$	0.49
$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.		
$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$	$\bar{\lambda}_{FT} :$	2.40
N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.	$N_{cr} :$	2.327 t
La tensión crítica elástica de pandeo σ_{cr} es el valor de la menor de las raíces de la siguiente ecuación cúbica:		
$i_0^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,T}) - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot y_0^2 - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot z_0^2 = 0$	$\sigma_{cr} :$	484.78 kp/cm ²
Donde:		
$\sigma_{cr,y}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Y.	$\sigma_{cr,y} :$	484.78 kp/cm ²
$\sigma_{cr,z}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Z.	$\sigma_{cr,z} :$	20907.96 kp/cm ²
$\sigma_{cr,T}$: Tensión crítica elástica de pandeo por torsión de la sección compuesta.	$\sigma_{cr,T} :$	∞
I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$I_y :$	21.92 cm ⁴
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$I_z :$	56.58 cm ⁴
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t :$	0.79 cm ⁴
I_w : Constante de alabeo de la sección.	$I_w :$	0.00 cm ⁶
E: Módulo de elasticidad.	E :	2140673 kp/cm ²
G: Módulo de elasticidad transversal.	G :	825688 kp/cm ²
λ_y : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Y, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.	$\lambda_y :$	208.8
λ_z : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Z, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.	$\lambda_z :$	31.8
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	$L_{kt} :$	0.000 m
i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	$i_0 :$	3.08 cm
$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$		
Siendo:		
i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	$i_y :$	1.51 cm
	$i_z :$	2.43 cm
y_0 , z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	$y_0 :$	0.00 mm
	$z_0 :$	-11.50 mm

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

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

$\eta :$ 0.028

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.126 m del nudo N17, para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

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

$M_{Ed}^{+} :$ 0.004 t·m

Para flexión negativa:

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.126 m del nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q+0.9·V(0°)H2+0.75·N(EI).

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

M_{Ed}^- : 0.003 t·m

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

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

$M_{c,Rd}^+$: 0.152 t·m

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

$M_{c,Rd}^-$: 0.152 t·m

Donde:

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

Clase⁺: 1

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

Clase⁻: 2

$W_{pl,y}^+$: 5.68 cm³

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

$W_{pl,y}^-$: 5.68 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.007 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.125 m del nudo N17, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

M_{Ed}^+ : 0.001 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.125 m del nudo N17, para la combinación de acciones PP+SX+0.3·SY.

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

M_{Ed}^- : 0.001 t·m

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

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

$M_{c,Rd}^+$: 0.152 t·m

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

$M_{c,Rd}^- = W_{pl,z}^- \cdot f_{yd}$	$M_{c,Rd}^- : \underline{0.152} \text{ t}\cdot\text{m}$
Donde:	
Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.	Clase ⁺ : <u>2</u>
$W_{pl,z}^+$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.	Clase ⁻ : <u>1</u>
$W_{pl,z}^-$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.	$W_{pl,z}^+ : \underline{5.68} \text{ cm}^3$
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	$W_{pl,z}^- : \underline{5.68} \text{ cm}^3$
$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$	$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$
Siendo:	
f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)	$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$
γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

$\eta : \underline{0.001}$ ✓

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

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

$V_{Ed} : \underline{0.003} \text{ t}$

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

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

$V_{c,Rd} : \underline{3.853} \text{ t}$

Donde:	
A_v : Área transversal a cortante.	$A_v : \underline{2.50} \text{ cm}^2$
$A_v = h_{vert} \cdot t$	
Siendo:	
h_{vert} : Longitud del ala vertical.	$h_{vert} : \underline{50.00} \text{ mm}$
t : Espesor de la chapa.	$t : \underline{5.00} \text{ mm}$
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$
$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$	

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

$\eta < 0.001$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

V_{Ed} : 0.000 t

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

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

$V_{c,Rd}$: 3.853 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 2.50 cm²

$$A_v = h_{horz} \cdot t$$

Siendo:

h_{horz} : Longitud del ala horizontal.

h_{horz} : 50.00 mm

t : Espesor de la chapa.

t : 5.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

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

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

0.003 t ≤ 1.927 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

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

V_{Ed} : 0.003 t

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

$V_{c,Rd}$: 3.853 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.9)

El axil de compresión es excesivo y supera los axiles críticos de pandeo.

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.10)

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

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

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

0.003 t ≤ 1.927 t ✓

Donde:

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

$V_{Ed,z}$: 0.003 t

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

$V_{c,Rd,z}$: 3.853 t

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

$\eta :$ 0.002 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

M_{T,Ed} : 0.000 t·m

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

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

M_{T,Rd} : 0.012 t·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 0.79 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

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

$\eta <$ 0.001 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

V_{Ed} : 0.000 t

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

M_{T,Ed} : 0.000 t·m

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

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

V_{pl,T,Rd} : 3.851 t

Donde:

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

V_{pl,Rd} : 3.853 t

τ_{T,Ed}: Tensiones tangenciales por torsión.

τ_{T,Ed} : 2.38 kp/cm²

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

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 0.79 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

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

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

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

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

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

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.000} \text{ t}$$

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

$$M_{T,Ed} : \underline{0.000} \text{ t} \cdot \text{m}$$

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

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

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{3.853} \text{ t}$$

Donde:

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

$$V_{pl,Rd} : \underline{3.853} \text{ t}$$

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

$$\tau_{T,Ed} : \underline{0.55} \text{ kp/cm}^2$$

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

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{0.79} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

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

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

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.4)



Se debe satisfacer:

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

η : 0.183

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

η : 1.608

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.072 m del nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q+0.9·V(0°)H2+0.75·N(EI).

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

$N_{c,Ed}$: 2.347 t

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

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

$N_{c,Rd}$: 12.815 t

Donde:

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

Clase : 3

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 4.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.3.1)

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

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

$N_{b,Rd}$: 1.459 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 4.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M1} : 1.05

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

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

χ_{FT} : 0.11

Siendo:

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

$$\phi_{FT} : 4.81$$

α_{FT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_{FT} : 0.49$$

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

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

$$\bar{\lambda}_{FT} : 2.72$$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : 1.821 \text{ t}$$

La tensión crítica elástica de pandeo σ_{cr} es el valor de la menor de las raíces de la siguiente ecuación cúbica:

$$i_0^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,T}) - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot y_0^2 - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot z_0^2 = 0$$

$$\sigma_{cr} : 379.41 \text{ kp/cm}^2$$

Donde:

$\sigma_{cr,y}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Y.

$$\sigma_{cr,y} : 379.41 \text{ kp/cm}^2$$

$\sigma_{cr,z}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Z.

$$\sigma_{cr,z} : 879.39 \text{ kp/cm}^2$$

$\sigma_{cr,T}$: Tensión crítica elástica de pandeo por torsión de la sección compuesta.

$$\sigma_{cr,T} : \infty$$

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

$$I_y : 21.92 \text{ cm}^4$$

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

$$I_z : 56.58 \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : 0.79 \text{ cm}^4$$

I_w : Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : 0.00 \text{ cm}^6$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : 2140673 \text{ kp/cm}^2$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : 825688 \text{ kp/cm}^2$$

λ_y : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Y, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.

$$\lambda_y : 236.0$$

λ_z : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Z, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.

$$\lambda_z : 155.0$$

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

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

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

$$i_0 : 3.08 \text{ cm}$$

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

Siendo:

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

$$i_y : 1.51 \text{ cm}$$

$$i_z : 2.43 \text{ cm}$$

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

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

$$z_0 : -11.50 \text{ mm}$$

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : 0.038 \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.072 m del nudo N17, para la combinación de acciones PP+1.5·Q+0.9·V(0°)H2+0.75·N(EI).

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

$$M_{Ed}^+ : 0.000 \text{ t·m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.072 m del nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H1.

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.
El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{Ed}^- : \underline{0.006} \text{ t}\cdot\text{m}$

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

$M_{c,Rd}^+ : \underline{0.152} \text{ t}\cdot\text{m}$

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

$M_{c,Rd}^- : \underline{0.152} \text{ t}\cdot\text{m}$

Donde:

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

$Clase^+ : \underline{1}$

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

$Clase^- : \underline{2}$
 $W_{pl,y}^+ : \underline{5.68} \text{ cm}^3$

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

$W_{pl,y}^- : \underline{5.68} \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$

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

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

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

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

$\eta : \underline{0.010} \checkmark$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.503 m del nudo N17, para la combinación de acciones PP+ $SX+0.3\cdot SY$.

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

$M_{Ed}^+ : \underline{0.002} \text{ t}\cdot\text{m}$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.503 m del nudo N17, para la combinación de acciones PP- $SX-0.3\cdot SY$.

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

$M_{Ed}^- : \underline{0.002} \text{ t}\cdot\text{m}$

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

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

$M_{c,Rd}^+ : \underline{0.152} \text{ t}\cdot\text{m}$

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

$M_{c,Rd} : \underline{0.152} \text{ t}\cdot\text{m}$

Donde:

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

$Clase^+ : \underline{2}$

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

$Clase^- : \underline{1}$
 $W_{pl,z}^+ : \underline{5.68} \text{ cm}^3$

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

$W_{pl,z}^- : \underline{5.68} \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$

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

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

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

$\eta : \underline{0.002} \checkmark$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.072 m del nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H1.

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

$V_{Ed} : \underline{0.007} \text{ t}$

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

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

$V_{c,Rd} : \underline{3.853} \text{ t}$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$A_v : \underline{2.50} \text{ cm}^2$

$A_v = h_{vert} \cdot t$

Siendo:

h_{vert} : Longitud del ala vertical.

$h_{vert} : \underline{50.00} \text{ mm}$

t : Espesor de la chapa.

$t : \underline{5.00} \text{ mm}$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$

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

Siendo:

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

η < 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP-SX-0.3-SY.

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

V_{Ed} : 0.000 t

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

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

$V_{c,Rd}$: 3.853 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 2.50 cm²

$$A_v = h_{horz} \cdot t$$

Siendo:

h_{horz} : Longitud del ala horizontal.

h_{horz} : 50.00 mm

t : Espesor de la chapa.

t : 5.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

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

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

0.007 t ≤ 1.927 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H1.

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

V_{Ed} : 0.007 t

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

V_{c,Rd} : 3.853 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

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

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

0.000 t ≤ 1.927 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

V_{Ed} : 0.000 t

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

V_{c,Rd} : 3.853 t

Resistencia a flexión y axil combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.9)

El axil de compresión es excesivo y supera los axiles críticos de pandeo.

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.10)

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

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H1.

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

0.007 t ≤ 1.927 t ✓

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Donde:

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

$V_{Ed,z}$: 0.007 t

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

$V_{c,Rd,z}$: 3.853 t

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.002 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.501 m del nudo N17, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

$M_{T,Ed}$: 0.000 t·m

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

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

$M_{T,Rd}$: 0.012 t·m

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 0.79 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.001 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 3.503 m del nudo N17, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

V_{Ed} : 0.004 t

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

$M_{T,Ed}$: 0.000 t·m

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

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

$V_{pl,T,Rd}$: 3.851 t

Donde:

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

$V_{pl,Rd}$: 3.853 t

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

$\tau_{T,Ed}$: 2.93 kp/cm²

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

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 0.79 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

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

η < 0.001 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

V_{Ed} : 0.000 t

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

$M_{T,Ed}$: 0.000 t·m

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

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

$V_{pl,T,Rd}$: 3.851 t

Donde:

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

$V_{pl,Rd}$: 3.853 t

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

$\tau_{T,Ed}$: 2.68 kp/cm²

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

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 0.79 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

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

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : 1.05

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.4)



Se debe satisfacer:

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

η : 0.226

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

η : 2.213

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.069 m del nudo N19, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q+0.9·V(0°)H2+0.75·N(EI).

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

$N_{c,Ed}$: 2.891 t

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

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

$N_{c,Rd}$: 12.815 t

Donde:

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

Clase : 3

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 4.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.3.1)

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

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

$N_{b,Rd}$: 1.306 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 4.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M1} : 1.05

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

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

χ_{FT} : 0.10

Siendo:

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

$$\phi_{FT} : 5.33$$

α_{FT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_{FT} : 0.49$$

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

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

$$\bar{\lambda}_{FT} : 2.89$$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : 1.612 \text{ t}$$

La tensión crítica elástica de pandeo σ_{cr} es el valor de la menor de las raíces de la siguiente ecuación cúbica:

$$i_0^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,T}) - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot y_0^2 - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot z_0^2 = 0$$

$$\sigma_{cr} : 335.92 \text{ kp/cm}^2$$

Donde:

$\sigma_{cr,y}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Y.

$$\sigma_{cr,y} : 335.92 \text{ kp/cm}^2$$

$\sigma_{cr,z}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Z.

$$\sigma_{cr,z} : 787.79 \text{ kp/cm}^2$$

$\sigma_{cr,T}$: Tensión crítica elástica de pandeo por torsión de la sección compuesta.

$$\sigma_{cr,T} : \infty$$

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

$$I_y : 21.92 \text{ cm}^4$$

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

$$I_z : 56.58 \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : 0.79 \text{ cm}^4$$

I_w : Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : 0.00 \text{ cm}^6$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : 2140673 \text{ kp/cm}^2$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : 825688 \text{ kp/cm}^2$$

λ_y : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Y, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.

$$\lambda_y : 250.8$$

λ_z : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Z, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.

$$\lambda_z : 163.8$$

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

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

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

$$i_0 : 3.08 \text{ cm}$$

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

Siendo:

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

$$i_y : 1.51 \text{ cm}$$

$$i_z : 2.43 \text{ cm}$$

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

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

$$z_0 : -11.50 \text{ mm}$$

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : 0.045 \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.069 m del nudo N19, para la combinación de acciones $PP + 1.5 \cdot Q + 0.9 \cdot V(0^\circ)H2 + 0.75 \cdot N(EI)$.

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

$$M_{Ed}^+ : 0.000 \text{ t} \cdot \text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.069 m del nudo N19, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot V(90^\circ)H1$.

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

M_{Ed}^- : 0.007 t·m

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

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

$M_{c,Rd}^+$: 0.152 t·m

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

$M_{c,Rd}^-$: 0.152 t·m

Donde:

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

Clase⁺ : 1

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

Clase⁻ : 2
 $W_{pl,y}^+$: 5.68 cm³

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

$W_{pl,y}^-$: 5.68 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.007 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.724 m del nudo N19, para la combinación de acciones PP+ $SX+0.3 \cdot SY$.

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

M_{Ed}^+ : 0.001 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.724 m del nudo N19, para la combinación de acciones PP- $SX-0.3 \cdot SY$.

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

M_{Ed}^- : 0.001 t·m

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

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

$M_{c,Rd}^+$: 0.152 t·m

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

$M_{c,Rd} : \underline{0.152} \text{ t}\cdot\text{m}$

Donde:

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

$Clase^+ : \underline{2}$

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

$Clase^- : \underline{1}$
 $W_{pl,z}^+ : \underline{5.68} \text{ cm}^3$

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

$W_{pl,z}^- : \underline{5.68} \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$

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

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

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

$\eta : \underline{0.002} \checkmark$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.069 m del nudo N19, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H1.

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

$V_{Ed} : \underline{0.007} \text{ t}$

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

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

$V_{c,Rd} : \underline{3.853} \text{ t}$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$A_v : \underline{2.50} \text{ cm}^2$

$A_v = h_{vert} \cdot t$

Siendo:

h_{vert} : Longitud del ala vertical.

$h_{vert} : \underline{50.00} \text{ mm}$

t : Espesor de la chapa.

$t : \underline{5.00} \text{ mm}$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$

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

Siendo:

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

$\eta < \underline{0.001}$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP-SX-0.3-SY.

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

V_{Ed} : 0.000 t

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

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

$V_{c,Rd}$: 3.853 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 2.50 cm²

$$A_v = h_{horz} \cdot t$$

Siendo:

h_{horz} : Longitud del ala horizontal.

h_{horz} : 50.00 mm

t : Espesor de la chapa.

t : 5.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

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

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

0.007 t ≤ 1.927 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p^{és}imos se producen para la combinaci3n de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de c3lculo p^{és}imo.

V_{Ed} : 0.007 t

V_{c,Rd}: Esfuerzo cortante resistente de c3lculo.

V_{c,Rd} : 3.853 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Euroc3digo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Art3culo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de c3lculo a flexi3n, ya que el esfuerzo cortante solicitante de c3lculo p^{és}imo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de c3lculo a cortante V_{c,Rd}.

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

0.000 t ≤ 1.927 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de c3lculo p^{és}imos se producen para la combinaci3n de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de c3lculo p^{és}imo.

V_{Ed} : 0.000 t

V_{c,Rd}: Esfuerzo cortante resistente de c3lculo.

V_{c,Rd} : 3.853 t

Resistencia a flexi3n y axil combinados (Euroc3digo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Art3culo 6.2.9)



El axil de compresi3n es excesivo y supera los axiles cr3ticos de pandeo.



Resistencia a flexi3n, axil y cortante combinados (Euroc3digo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Art3culo 6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de c3lculo a flexi3n y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, adem3s, el esfuerzo cortante solicitante de c3lculo p^{és}imo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de c3lculo V_{c,Rd}.

Los esfuerzos solicitantes de c3lculo p^{és}imos se producen para la combinaci3n de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H1.

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

0.007 t ≤ 1.927 t ✓

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Donde:

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

$V_{Ed,z}$: 0.007 t

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

$V_{c,Rd,z}$: 3.853 t

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.002 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.897 m del nudo N19, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

$M_{T,Ed}$: 0.000 t·m

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

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

$M_{T,Rd}$: 0.012 t·m

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 0.79 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.001 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 3.724 m del nudo N19, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

V_{Ed} : 0.004 t

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

$M_{T,Ed}$: 0.000 t·m

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

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

$V_{pl,T,Rd}$: 3.851 t

Donde:

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

$V_{pl,Rd}$: 3.853 t

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

$\tau_{T,Ed}$: 2.64 kp/cm²

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

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 0.79 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

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

η < 0.001 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3-SY.

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

V_{Ed} : 0.000 t

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

$M_{T,Ed}$: 0.000 t·m

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

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

$V_{pl,T,Rd}$: 3.851 t

Donde:

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

$V_{pl,Rd}$: 3.853 t

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

$\tau_{T,Ed}$: 2.05 kp/cm²

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

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 0.79 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

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

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : 1.05

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.4)



Se debe satisfacer:

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

η : 0.257

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

η : 2.815

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.068 m del nudo N21, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q+0.9·V(0°)H2+0.75·N(EI).

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

$N_{c,Ed}$: 3.299 t

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

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

$N_{c,Rd}$: 12.815 t

Donde:

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

Clase : 3

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 4.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.3.1)

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

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

$N_{b,Rd}$: 1.172 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 4.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M1} : 1.05

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

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

χ_{FT} : 0.09

Siendo:

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

ϕ_{FT} : 5.90

α_{FT} : Coeficiente de imperfección elástica.
 $\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

α_{FT} : 0.49

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

$\bar{\lambda}_{FT}$: 3.06

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 1.433 t

La tensión crítica elástica de pandeo σ_{cr} es el valor de la menor de las raíces de la siguiente ecuación cúbica:

$$i_0^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,T}) - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot y_0^2 - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot z_0^2 = 0$$

σ_{cr} : 298.59 kp/cm²

Donde:

$\sigma_{cr,y}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Y.

$\sigma_{cr,y}$: 298.59 kp/cm²

$\sigma_{cr,z}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Z.

$\sigma_{cr,z}$: 707.45 kp/cm²

$\sigma_{cr,T}$: Tensión crítica elástica de pandeo por torsión de la sección compuesta.

$\sigma_{cr,T}$: ∞

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

I_y : 21.92 cm⁴

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

I_z : 56.58 cm⁴

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

I_t : 0.79 cm⁴

I_w : Constante de alabeo de la sección.

I_w : 0.00 cm⁶

E: Módulo de elasticidad.

E : 2140673 kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal.

G : 825688 kp/cm²

λ_y : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Y, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.

λ_y : 266.0

λ_z : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Z, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.

λ_z : 172.8

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

L_{kt} : 0.000 m

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

i_0 : 3.08 cm

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

Siendo:

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

i_y : 1.51 cm

i_z : 2.43 cm

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

y_0 : 0.00 mm

z_0 : -11.50 mm

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.049 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.068 m del nudo N21, para la combinación de acciones PP+1.5·Q+0.75·N(EI).

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

M_{Ed}^+ : 0.001 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.068 m del nudo N21, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H1.

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.
El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

M_{Ed}^- : 0.007 t·m

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

$M_{c,Rd}^+$: 0.152 t·m

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

$M_{c,Rd}^-$: 0.152 t·m

Donde:

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

Clase⁺ : 1

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

Clase⁻ : 2
 $W_{pl,y}^+$: 5.68 cm³

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

$W_{pl,y}^-$: 5.68 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.019 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.068 m del nudo N21, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

M_{Ed}^+ : 0.003 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.068 m del nudo N21, para la combinación de acciones PP+ SX+0.3·SY.

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

M_{Ed}^- : 0.003 t·m

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

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

$M_{c,Rd}^+$: 0.152 t·m

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

$M_{c,Rd} : \underline{0.152} \text{ t}\cdot\text{m}$

Donde:

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

$Clase^+ : \underline{2}$

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

$Clase^- : \underline{1}$
 $W_{pl,z}^+ : \underline{5.68} \text{ cm}^3$

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

$W_{pl,z}^- : \underline{5.68} \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$

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

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

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

$\eta : \underline{0.002} \checkmark$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.068 m del nudo N21, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H1.

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

$V_{Ed} : \underline{0.008} \text{ t}$

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

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

$V_{c,Rd} : \underline{3.853} \text{ t}$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$A_v : \underline{2.50} \text{ cm}^2$

$A_v = h_{vert} \cdot t$

Siendo:

h_{vert} : Longitud del ala vertical.

$h_{vert} : \underline{50.00} \text{ mm}$

t : Espesor de la chapa.

$t : \underline{5.00} \text{ mm}$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$

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

Siendo:

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.068 m del nudo N21, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

V_{Ed} : 0.003 t

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

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

$V_{c,Rd}$: 3.853 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 2.50 cm²

$$A_v = h_{horz} \cdot t$$

Siendo:

h_{horz} : Longitud del ala horizontal.

h_{horz} : 50.00 mm

t : Espesor de la chapa.

t : 5.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

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

$0.008 \text{ t} \leq 1.927 \text{ t}$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H1.

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

V_{Ed} : 0.008 t

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

$V_{c,Rd}$: 3.853 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

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

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

$0.003 \text{ t} \leq 1.927 \text{ t}$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

V_{Ed} : 0.003 t

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

$V_{c,Rd}$: 3.853 t

Resistencia a flexión y axil combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.9)

✗

El axil de compresión es excesivo y supera los axiles críticos de pandeo.

✗

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.10)

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

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H1.

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

$$0.008 \text{ t} \leq 1.927 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

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

$$V_{Ed,z} : \underline{0.008} \text{ t}$$

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

$$V_{c,Rd,z} : \underline{3.853} \text{ t}$$

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.002} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.465 m del nudo N21, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

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

$$M_{T,Ed} : \underline{0.000} \text{ t·m}$$

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

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

$$M_{T,Rd} : \underline{0.012} \text{ t·m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{0.79} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

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

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

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

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

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

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_{esimos} se producen en un punto situado a una distancia de 3.949 m del nudo N21, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo p_{esimo}.

V_{Ed} : 0.004 t

M_{T,Ed}: Momento torsor solicitante de cálculo p_{esimo}.

M_{T,Ed} : 0.000 t·m

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

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

V_{pl,T,Rd} : 3.851 t

Donde:

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

V_{pl,Rd} : 3.853 t

τ_{T,Ed}: Tensiones tangenciales por torsión.

τ_{T,Ed} : 2.91 kp/cm²

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

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 0.79 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.001 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_{esimos} se producen en un punto situado a una distancia de 0.068 m del nudo N21, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo p_{esimo}.

V_{Ed} : 0.003 t

M_{T,Ed}: Momento torsor solicitante de cálculo p_{esimo}.

M_{T,Ed} : 0.000 t·m

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

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

V_{pl,T,Rd} : 3.851 t

Donde:

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

V_{pl,Rd} : 3.853 t

τ_{T,Ed}: Tensiones tangenciales por torsión.

τ_{T,Ed} : 2.41 kp/cm²

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 0.79 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

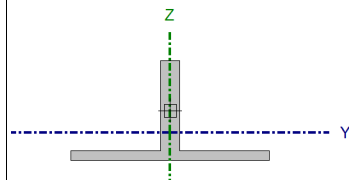
γ_{M0} : 1.05

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Barra N1/N2

Perfil: L 80 x 80 x 8, Doble en T unión soldada (Cordón discontinuo) Material: Acero (S275 (EN 10025-2))									
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas					
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)
	N1	N2	0.973	24.60	144.50	270.15	5.19	0.00	-17.40
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad								
		Pandeo			Pandeo lateral				
		Plano XY		Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.		
	β	1.00		1.00	1.00		1.00		
	L _K	0.973		0.973	0.973		0.973		
	C _m	1.000		1.000	1.000		1.000		
	C ₁	-			1.000				
	Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico								

Nota: El análisis de piezas compuestas se realiza mediante la verificación de cada uno de los perfiles simples que las constituyen. Las comprobaciones de dichos perfiles se realizan para los esfuerzos calculados a partir de los que actúan sobre la pieza compuesta, según sus características mecánicas. Para las comprobaciones de estabilidad se utiliza la esbeltez mecánica ideal, obtenida en función de la esbeltez de la pieza y una esbeltez complementaria que tiene en cuenta la separación de los enlaces entre los perfiles simples.

Resistencia a tracción (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

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

$\eta :$ 0.189 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.943 m del nudo N1, para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

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

$N_{t,Ed} :$ 6.193 t

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

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

$N_{t,Rd} :$ 32.838 t

Donde:

$A:$ Área bruta de la sección transversal de la barra.
 $f_{yd}:$ Resistencia de cálculo del acero.
 $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$
Siendo:

$A :$ 12.30 cm²
 $f_{yd} :$ 2669.77 kp/cm²

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.137 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q+0.9·V(0°)H2+0.75·N(EI).

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

$N_{c,Ed}$: 4.507 t

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

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

$N_{c,Rd}$: 32.838 t

Donde:

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

Clase: 3

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A: 12.30 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.3.1)

Si la esbeltez $\bar{\lambda} \leq 0.2$ o la relación $N_{c,Ed} / N_{cr} \leq 0.04$ se puede ignorar el efecto del pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

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

$\bar{\lambda}$: 0.46

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

$N_{c,Ed} / N_{cr}$: Relación de axiles.

$N_{c,Ed} / N_{cr}$: 0.028

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A: 12.30 cm²

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 161.327 t

La tensión crítica elástica de pandeo σ_{cr} es el valor de la menor de las raíces de la siguiente ecuación cúbica:

$$i_0^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,T}) - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot y_0^2 - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot z_0^2 = 0$$

σ_{cr} : 13115.98 kp/cm²

Donde:

$\sigma_{cr,y}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Y.

$\sigma_{cr,y}$: 13115.98 kp/cm²

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

$\sigma_{cr,z}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Z.	$\sigma_{cr,z}$: <u>24520.71</u> kp/cm ²
$\sigma_{cr,T}$: Tensión crítica elástica de pandeo por torsión de la sección compuesta.	$\sigma_{cr,T}$: <u>∞</u>
I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	I_y : <u>144.50</u> cm ⁴
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z : <u>270.15</u> cm ⁴
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t : <u>5.19</u> cm ⁴
I_w : Constante de alabeo de la sección.	I_w : <u>0.00</u> cm ⁶
E: Módulo de elasticidad.	E : <u>2140673</u> kp/cm ²
G: Módulo de elasticidad transversal.	G : <u>825688</u> kp/cm ²
λ_y : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Y, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.	λ_y : <u>40.1</u>
λ_z : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Z, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.	λ_z : <u>29.4</u>
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} : <u>0.000</u> m
i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i_0 : <u>4.51</u> cm
$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$	
Siendo:	
i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y : <u>2.42</u> cm
	i_z : <u>3.31</u> cm
y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y_0 : <u>0.00</u> mm
	z_0 : <u>-18.60</u> mm

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.816 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q+0.75·N(EI).

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

M_{Ed}^+ : 0.324 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N1, para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

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

M_{Ed}^- : 0.508 t·m

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

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

$M_{c,Rd}^+$: 0.622 t·m

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

$M_{c,Rd}^-$: 0.622 t·m

Donde:

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

$Clase^+$: 1

$Clase^-$: 2

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

$W_{pl,y}^+$: 23.28 cm³

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

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

$W_{pl,y}^-$: 23.28 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

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

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

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

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

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

η : 0.015 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N1, para la combinación de acciones PP-SX-0.3-SY.

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

M_{Ed}^+ : 0.009 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N1, para la combinación de acciones PP+SX+0.3-SY.

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

M_{Ed}^- : 0.009 t·m

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

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

$M_{c,Rd}^+$: 0.622 t·m

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

$M_{c,Rd}^-$: 0.622 t·m

Donde:

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

Clase⁺ : 2

$W_{pl,z}^+$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

Clase⁻ : 1
 $W_{pl,z}^+$: 23.28 cm³

$W_{pl,z}^-$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z}^-$: 23.28 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.059 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.584 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 9.865 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 6.40 cm²

$$A_v = h_{vert} \cdot t$$

Siendo:

h_{vert} : Longitud del ala vertical.

h_{vert} : 80.00 mm

t : Espesor de la chapa.

t : 8.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.001 ✓

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP-SX-0.3-SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.009 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 9.865 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 6.40 cm²

$$A_v = h_{horz} \cdot t$$

Siendo:

h_{horz} : Longitud del ala horizontal.

h_{horz} : 80.00 mm

t : Espesor de la chapa.

t : 8.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.584 t ≤ 4.932 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.584 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 9.865 t

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.009 \text{ t} \leq 4.932 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : 0.009 \text{ t}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : 9.865 \text{ t}$$

Resistencia a flexión y axil combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.9)



Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rd,z}} \leq 1$$

$$\eta : 2.153 \quad \times$$

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{A \cdot f_{yd}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot f_{yd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : 2.153 \quad \times$$

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{A \cdot f_{yd}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot f_{yd}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : 2.153 \quad \times$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N1, para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : 6.184 \text{ t}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : 0.508 \text{ t} \cdot \text{m}$$

$$M_{z,Ed} : 0.000 \text{ t} \cdot \text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : 3$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.

$$N_{pl,Rd} : 32.838 \text{ t}$$

$M_{el,Rd,y}$, $M_{el,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones elásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{el,Rd,y} : 0.258 \text{ t} \cdot \text{m}$$

$$M_{el,Rd,z} : 0.258 \text{ t} \cdot \text{m}$$

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.3.3)

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

A: Área de la sección bruta.

A : 12.30 cm²

W_{el,y}, W_{el,z}: Módulos resistentes elásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

W_{el,y} : 9.67 cm³

W_{el,z} : 9.67 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

K_{yy}, K_{yz}, K_{zy}, K_{zz}: Coeficientes de interacción.

K_{yy} : 1.00

K_{yz} : 1.00

K_{zy} : 1.00

K_{zz} : 1.00

χ_{LT}: Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

χ_{LT} : 1.00

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo V_{c,Rd}.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$

0.584 t ≤ 4.932 t ✓

Donde:

V_{Ed,z}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed,z} : 0.584 t

V_{c,Rd,z}: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

V_{c,Rd,z} : 9.865 t

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$

η : 0.008 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.943 m del nudo N1, para la combinación de acciones PP-SX-0.3-SY.

M_{T,Ed}: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

M_{T,Ed} : 0.000 t·m

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd} :$ 0.050 t·m

Donde:

$W_T :$ Módulo de resistencia a torsión.

$f_{yd} :$ Resistencia de cálculo del acero.

$W_T :$ 3.24 cm³

$f_{yd} :$ 2669.77 kp/cm²

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

$f_y :$ Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$\gamma_{M0} :$ Coeficiente parcial de seguridad del material.

$f_y :$ 2803.26 kp/cm²

$\gamma_{M0} :$ 1.05

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta :$ 0.009 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

$V_{Ed} :$ Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed} :$ 0.093 t

$M_{T,Ed} :$ Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed} :$ 0.000 t·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd} :$ 9.832 t

Donde:

$V_{pl,Rd} :$ Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$\tau_{T,Ed} :$ Tensiones tangenciales por torsión.

$V_{pl,Rd} :$ 9.865 t

$\tau_{T,Ed} :$ 12.92 kp/cm²

$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$

Siendo:

$W_T :$ Módulo de resistencia a torsión.

$f_{yd} :$ Resistencia de cálculo del acero.

$W_T :$ 3.24 cm³

$f_{yd} :$ 2669.77 kp/cm²

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

$f_y :$ Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$\gamma_{M0} :$ Coeficiente parcial de seguridad del material.

$f_y :$ 2803.26 kp/cm²

$\gamma_{M0} :$ 1.05

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.009} \text{ t}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{9.836} \text{ t}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{9.865} \text{ t}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{11.39} \text{ kp/cm}^2$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{3.24} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

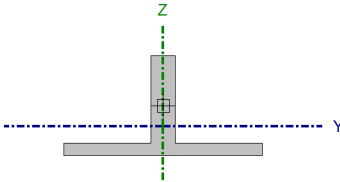
$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Barra N26/N27

Perfil: L 120 x 120 x 15, Doble en T unión soldada (Cordón discontinuo)									
Material: Acero (S275 (EN 10025-2))									
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas					
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)
	N26	N27	0.500	67.80	889.80	1725.10	50.63	0.00	-24.90
	Notas:								
	(1) Inercia respecto al eje indicado								
	(2) Momento de inercia a torsión uniforme								
	(3) Coordenadas del centro de gravedad								
		Pandeo			Pandeo lateral				
		Plano XY		Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.		
	β	1.00		1.00	0.00		0.00		
	L _K	0.500		0.500	0.000		0.000		
C _m	1.000		1.000	1.000		1.000			
C ₁	-			1.000					
Notación:									
β: Coeficiente de pandeo									
L _K : Longitud de pandeo (m)									
C _m : Coeficiente de momentos									
C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico									

Nota: El análisis de piezas compuestas se realiza mediante la verificación de cada uno de los perfiles simples que las constituyen. Las comprobaciones de dichos perfiles se realizan para los esfuerzos calculados a partir de los que actúan sobre la pieza compuesta, según sus características mecánicas. Para las comprobaciones de estabilidad se utiliza la esbeltez mecánica ideal, obtenida en función de la esbeltez de la pieza y una esbeltez complementaria que tiene en cuenta la separación de los enlaces entre los perfiles simples.

Resistencia a tracción (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$\eta :$ 0.067 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.442 m del nudo N26, para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

$N_{t,Ed}:$ Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$N_{t,Ed} :$ 6.068 t

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$

$N_{t,Rd} :$ 90.505 t

Donde:

$A:$ Área bruta de la sección transversal de la barra.
 $f_{yd}:$ Resistencia de cálculo del acero.
 $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$
Siendo:

$A :$ 33.90 cm²
 $f_{yd} :$ 2669.77 kp/cm²

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.052 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N26, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI).

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$: 4.751 t

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 90.505 t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase: 3

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A: 33.90 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.3.1)

Si la esbeltez $\bar{\lambda} \leq 0.2$ o la relación $N_{c,Ed} / N_{cr} \leq 0.04$ se puede ignorar el efecto del pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}$: 0.16

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$N_{c,Ed} / N_{cr}$: Relación de axiles.

$N_{c,Ed} / N_{cr}$: 0.001

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A: 33.90 cm²

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 3759.867 t

La tensión crítica elástica de pandeo σ_{cr} es el valor de la menor de las raíces de la siguiente ecuación cúbica:

$$i_0^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,T}) - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot y_0^2 - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot z_0^2 = 0$$

σ_{cr} : 110910.52 kp/cm²

Donde:

$\sigma_{cr,y}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Y.

$\sigma_{cr,y}$: 110910.52 kp/cm²

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

$\sigma_{cr,z}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Z.	$\sigma_{cr,z}$: <u>215028.14</u> kp/cm ²
$\sigma_{cr,T}$: Tensión crítica elástica de pandeo por torsión de la sección compuesta.	$\sigma_{cr,T}$: <u>∞</u>
I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	I_y : <u>889.80</u> cm ⁴
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z : <u>1725.10</u> cm ⁴
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t : <u>50.63</u> cm ⁴
I_w : Constante de alabeo de la sección.	I_w : <u>0.00</u> cm ⁶
E: Módulo de elasticidad.	E : <u>2140673</u> kp/cm ²
G: Módulo de elasticidad transversal.	G : <u>825688</u> kp/cm ²
λ_y : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Y, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.	λ_y : <u>13.8</u>
λ_z : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Z, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.	λ_z : <u>9.9</u>
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} : <u>0.000</u> m
i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i_0 : <u>6.80</u> cm
$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$	
Siendo:	
i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y : <u>3.62</u> cm i_z : <u>5.04</u> cm
y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y_0 : <u>0.00</u> mm z_0 : <u>-27.60</u> mm

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.549 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N26, para la combinación de acciones PP+1.5·V(180°)H1.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 1.372 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N26, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q+0.9·V(0°)H2+0.75·N(EI).

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 1.407 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$

$M_{c,Rd}$: 2.565 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y}$: 96.08 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.019 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.443 m del nudo N26, para la combinación de acciones PP-SX-0.3-SY.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 0.049 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.443 m del nudo N26, para la combinación de acciones PP+ SX+0.3-SY.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 0.049 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 2.565 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z}$: 96.08 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.117} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+1.5·V(180°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{3.238} \text{ t}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{27.745} \text{ t}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{18.00} \text{ cm}^2$$

$$A_v = h_{\text{vert}} \cdot t$$

Siendo:

h_{vert} : Longitud del ala vertical.

$$h_{\text{vert}} : \underline{120.00} \text{ mm}$$

t : Espesor de la chapa.

$$t : \underline{15.00} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.002} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.043} \text{ t}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{27.745} \text{ t}$$

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 18.00 cm²

$$A_v = h_{horz} \cdot t$$

Siendo:

h_{horz} : Longitud del ala horizontal.

h_{horz} : 120.00 mm

t : Espesor de la chapa.

t : 15.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

3.238 t ≤ 13.873 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+1.5·V(180°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 3.238 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 27.745 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.043 t ≤ 13.873 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.043 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 27.745 t

Resistencia a flexión y axil combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.9)



Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rd,z}} \leq 1$$

η : 1.371

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot f_{yd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : 1.372

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot f_{yd}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : 1.372

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N26, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI).

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$: 4.751 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$M_{y,Ed}$: 1.406 t·m

$M_{z,Ed}$: 0.000 t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

Clase : 3

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$N_{pl,Rd}$: 90.505 t

$M_{el,Rd,y}$, $M_{el,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones elásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$M_{el,Rd,y}$: 1.067 t·m

$M_{el,Rd,z}$: 1.067 t·m

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta.

A : 33.90 cm²

$W_{el,y}$, $W_{el,z}$: Módulos resistentes elásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$W_{el,y}$: 39.95 cm³

$W_{el,z}$: 39.95 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

K_{yy} , K_{yz} , K_{zy} , K_{zz} : Coeficientes de interacción.

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

$$k_{yy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$K_{yy} : \underline{\hspace{1cm} 1.00 \hspace{1cm}}$

$$k_{yz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$K_{yz} : \underline{\hspace{1cm} 1.00 \hspace{1cm}}$

$$k_{zy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$K_{zy} : \underline{\hspace{1cm} 1.00 \hspace{1cm}}$

$$k_{zz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$K_{zz} : \underline{\hspace{1cm} 1.00 \hspace{1cm}}$

μ_y, μ_z : Términos auxiliares:

$$\mu_y = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}{1 - \chi_y \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$\mu_y : \underline{\hspace{1cm} 1.00 \hspace{1cm}}$

$$\mu_z = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}{1 - \chi_z \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$\mu_z : \underline{\hspace{1cm} 1.00 \hspace{1cm}}$

Puesto que:

$$\bar{\lambda}_0 \leq 0.2 \cdot \sqrt{C_1} \cdot \sqrt[4]{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,FT}}}$$

$0.00 \leq 0.20$

$C_{m,y} = C_{m,y,0}$

$C_{m,y} : \underline{\hspace{1cm} 1.00 \hspace{1cm}}$

$C_{m,z} = C_{m,z,0}$

$C_{m,z} : \underline{\hspace{1cm} 1.00 \hspace{1cm}}$

$C_{m,LT} = 1.00$

$C_{m,LT} : \underline{\hspace{1cm} 1.00 \hspace{1cm}}$

$C_{m,y,0}, C_{m,z,0}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$C_{m,y,0} : \underline{\hspace{1cm} 1.00 \hspace{1cm}}$

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$C_{m,z,0} : \underline{\hspace{1cm} 1.00 \hspace{1cm}}$

$C_1 : \underline{\hspace{1cm} 1.00 \hspace{1cm}}$

χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$\chi_y : \underline{\hspace{1cm} 1.00 \hspace{1cm}}$

$\chi_z : \underline{\hspace{1cm} 1.00 \hspace{1cm}}$

χ_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$\chi_{LT} : \underline{\hspace{1cm} 1.00 \hspace{1cm}}$

$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$\bar{\lambda}_y : \underline{\hspace{1cm} 0.16 \hspace{1cm}}$

$\bar{\lambda}_z : \underline{\hspace{1cm} 0.11 \hspace{1cm}}$

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_{LT} : \underline{\hspace{1cm} 0.00 \hspace{1cm}}$

$\bar{\lambda}_0 : \underline{\hspace{1cm} 0.00 \hspace{1cm}}$

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

$\bar{\lambda}_0$: Esbeltez reducida, en relación al pandeo lateral, para un momento flector uniforme.

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$\begin{array}{l} N_{cr} : 3759.867 \text{ t} \\ I_y : 889.80 \text{ cm}^4 \\ I_t : 50.63 \text{ cm}^4 \end{array}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+1.5·V(180°)H1.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$3.238 \text{ t} \leq 13.873 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : 3.238 \text{ t}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : 27.745 \text{ t}$$

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : 0.066 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N26, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : 0.017 \text{ t} \cdot \text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$$M_{T,Rd} : 0.260 \text{ t} \cdot \text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : 16.88 \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 2669.77 \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$$

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.021 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+SX+0.3·SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.562 t

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.017 t·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 26.998 t

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd}$: 27.745 t

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed}$: 102.33 kp/cm²

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 16.88 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.002 ✓

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3-SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed} : \underline{0.043} \text{ t}$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed} : \underline{0.017} \text{ t}\cdot\text{m}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd} : \underline{27.004} \text{ t}$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd} : \underline{27.745} \text{ t}$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed} : \underline{101.58} \text{ kp/cm}^2$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$W_T : \underline{16.88} \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

2.3.2.2. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013)													Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
N1/N2	x: 0.943 m η = 18.9	x: 0.058 m η = 13.7	x: 0.058 m η = 81.6	x: 0.058 m η = 1.5	η = 5.9	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.058 m η = 215.3	η < 0.1	x: 0.943 m η = 0.8	η = 0.9	η = 0.1	NO CUMPLE η = 215.3
N3/N2	x: 2.249 m η = 43.2	x: 0.137 m η = 181.9	x: 2.25 m η = 18.9	x: 2.25 m η = 2.9	x: 2.249 m η = 0.9	x: 0.137 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	Error ⁽¹⁾	η < 0.1	x: 0.137 m η = 0.2	x: 0.137 m η = 0.2	x: 0.137 m η = 0.1	ERROR
N3/N4	x: 1.215 m η = 38.3	x: 0.058 m η = 48.1	x: 0.058 m η = 81.6	x: 0.058 m η = 1.0	η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.058 m η = 99.9	η < 0.1	η = 0.3	η = 0.2	η < 0.1	CUMPLE η = 99.9
N5/N4	x: 2.395 m η = 34.8	x: 0.113 m η = 209.7	x: 0.113 m η = 3.1	x: 2.396 m η = 1.7	x: 0.113 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	Error ⁽¹⁾	η < 0.1	η = 0.1	x: 2.395 m η = 0.1	x: 2.395 m η < 0.1	ERROR
N5/N6	x: 1.481 m η = 23.6	x: 0.058 m η = 37.9	x: 1.482 m η = 4.0	x: 1.482 m η = 1.1	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.482 m η = 46.0	η < 0.1	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 46.0
N7/N6	x: 2.538 m η = 17.9	x: 0.098 m η = 116.3	x: 2.539 m η = 3.6	x: 0.098 m η = 1.3	x: 2.539 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.539 m η = 126.0	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.098 m η = 0.1	η < 0.1	NO CUMPLE η = 126.0
N7/N8	x: 1.754 m η = 14.0	x: 0.058 m η = 28.3	x: 0.058 m η = 1.9	x: 1.754 m η = 0.8	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.058 m η = 31.5	η < 0.1	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 31.5
N9/N8	x: 2.711 m η = 6.9	x: 0.089 m η = 45.6	x: 2.712 m η = 2.7	x: 0.089 m η = 1.1	x: 2.712 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.712 m η = 51.5	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.089 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 51.5
N9/N10	x: 2.027 m η = 5.6	x: 0.058 m η = 14.3	x: 2.028 m η = 0.8	x: 2.027 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.058 m η = 15.2	η < 0.1	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 15.2
N11/N10	x: 2.892 m η = 6.2	x: 0.082 m η = 10.8	x: 2.893 m η = 2.1	x: 0.082 m η = 1.0	x: 0.082 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.082 m η = 13.6	η < 0.1	η = 0.1	x: 2.892 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 13.6
N11/N12	x: 2.299 m η = 1.5	x: 0.058 m η = 17.1	x: 2.3 m η = 1.5	x: 0.058 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.3 m η = 20.5	η < 0.1	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 20.5
N13/N12	x: 3.086 m η = 12.0	x: 0.078 m η = 57.8	x: 0.078 m η = 2.6	x: 0.078 m η = 1.0	x: 0.078 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.087 m η = 61.8	η < 0.1	x: 0.078 m η = 0.1	x: 3.086 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 61.8
N13/N14	x: 2.572 m η = 6.5	x: 0.058 m η = 43.8	x: 2.573 m η = 2.3	x: 0.058 m η = 0.8	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.573 m η = 48.7	η < 0.1	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 48.7
N15/N14	x: 3.29 m η = 18.7	x: 0.074 m η = 107.1	x: 0.074 m η = 3.3	x: 0.074 m η = 1.0	x: 0.074 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.291 m η = 113.1	η < 0.1	x: 0.074 m η = 0.2	x: 3.29 m η = 0.1	η < 0.1	NO CUMPLE η = 113.1
N15/N16	x: 2.845 m η = 11.0	x: 0.058 m η = 85.9	x: 2.846 m η = 2.6	x: 0.058 m η = 0.8	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.058 m η = 92.7	η < 0.1	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 92.7
N17/N16	x: 3.503 m η = 25.1	x: 0.072 m η = 160.8	x: 0.072 m η = 3.8	x: 3.503 m η = 1.0	x: 0.072 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	Error ⁽¹⁾	η < 0.1	x: 0.501 m η = 0.2	x: 3.503 m η = 0.1	η < 0.1	ERROR
N17/N18	x: 3.125 m η = 15.2	x: 0.062 m η = 141.1	x: 3.126 m η = 2.8	x: 3.125 m η = 0.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.062 m Error ⁽¹⁾	η < 0.1	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	ERROR
N19/N18	x: 3.724 m η = 31.3	x: 0.069 m η = 221.3	x: 0.069 m η = 4.5	x: 3.724 m η = 0.7	x: 0.069 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	Error ⁽¹⁾	η < 0.1	x: 1.897 m η = 0.2	x: 3.724 m η = 0.1	η < 0.1	ERROR
N19/N20	x: 3.397 m η = 19.1	x: 0.065 m η = 210.3	x: 3.398 m η = 5.2	x: 3.398 m η = 1.0	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	Error ⁽¹⁾	η < 0.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	ERROR
N21/N20	x: 3.949 m η = 35.7	x: 0.068 m η = 281.5	x: 0.068 m η = 4.9	x: 0.068 m η = 1.9	x: 0.068 m η = 0.2	x: 0.068 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	Error ⁽¹⁾	η < 0.1	x: 3.465 m η = 0.2	x: 3.949 m η = 0.1	x: 0.068 m η = 0.1	ERROR
N21/N22	x: 3.664 m η = 38.8	x: 0.069 m η = 510.7	x: 3.665 m η = 3.4	x: 3.665 m η = 7.0	η = 0.1	x: 0.294 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	Error ⁽¹⁾	η < 0.1	η = 0.1	η < 0.1	x: 0.294 m η = 0.2	ERROR
N2/N4	x: 2.118 m η = 18.5	x: 0.081 m η = 20.6	x: 2.118 m η = 17.3	x: 0.081 m η = 0.8	x: 2.118 m η = 4.0	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.118 m η = 46.2	η < 0.1	x: 0.896 m η = 0.9	x: 2.118 m η = 0.4	η = 0.1	CUMPLE η = 46.2
N4/N6	x: 2.118 m η = 29.0	x: 0.059 m η = 32.2	x: 0.059 m η = 17.0	x: 2.118 m η = 1.5	x: 0.059 m η = 3.6	x: 1.294 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.059 m η = 58.5	η < 0.1	η = 0.6	x: 0.059 m η = 0.3	x: 1.294 m η = 0.1	CUMPLE η = 58.5
N6/N8	x: 2.118 m η = 19.3	x: 0.053 m η = 19.0	x: 1.085 m η = 5.7	x: 2.118 m η = 1.0	x: 2.118 m η = 1.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.085 m η = 29.1	η < 0.1	η = 0.7	x: 2.118 m η = 0.2	η < 0.1	CUMPLE η = 29.1
N8/N10	x: 2.118 m η = 20.3	x: 0.049 m η = 20.0	x: 1.083 m η = 5.4	x: 2.118 m η = 1.2	x: 2.118 m η = 1.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.083 m η = 29.5	η < 0.1	η = 0.6	x: 2.118 m η = 0.2	η < 0.1	CUMPLE η = 29.5
N10/N12	x: 2.118 m η = 20.2	x: 0.046 m η = 19.8	x: 1.082 m η = 5.3	x: 2.118 m η = 1.3	x: 2.118 m η = 1.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.082 m η = 29.0	η < 0.1	η = 0.6	x: 2.118 m η = 0.2	η < 0.1	CUMPLE η = 29.0
N12/N14	x: 2.118 m η = 19.3	x: 0.044 m η = 18.7	x: 2.118 m η = 5.2	x: 2.118 m η = 1.4	x: 2.118 m η = 1.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.081 m η = 27.7	η < 0.1	η = 0.6	x: 2.118 m η = 0.2	η < 0.1	CUMPLE η = 27.7
N14/N16	x: 2.118 m η = 17.8	x: 0.043 m η = 17.1	x: 2.118 m η = 6.3	x: 0.043 m η = 1.3	x: 2.118 m η = 1.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.118 m η = 26.9	η < 0.1	η = 0.6	x: 2.118 m η = 0.2	η < 0.1	CUMPLE η = 26.9
N16/N18	x: 2.118 m η = 27.9	x: 0.042 m η = 29.8	x: 2.118 m η = 15.2	x: 0.042 m η = 2.8	x: 2.118 m η = 3.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.118 m η = 53.8	η < 0.1	η = 0.4	x: 2.118 m η = 0.3	η < 0.1	CUMPLE η = 53.8
N18/N20	x: 2.118 m η = 23.8	x: 0.041 m η = 25.1	x: 0.041 m η = 13.0	x: 0.041 m η = 2.6	x: 0.041 m η = 3.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.041 m η = 44.3	η < 0.1	η = 0.4	x: 0.041 m η = 0.3	η = 0.1	CUMPLE η = 44.3
N20/N22	x: 2.118 m η = 19.4	x: 0.04 m η = 20.5	x: 2.118 m η = 24.9	x: 0.04 m η = 2.0	x: 2.118 m η = 3.9	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.118 m η = 57.9	η < 0.1	η = 1.2	x: 2.118 m η = 0.4	η = 0.1	CUMPLE η = 57.9
N1/N3	η = 9.4	η = 10.6	x: 0.2 m η = 62.6	x: 0.2 m η = 0.4	x: 2.058 m η = 3.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.2 m η = 112.4	η < 0.1	η = 0.7	x: 0.2 m η = 0.5	η < 0.1	NO CUMPLE η = 112.4
N3/N5	η = 18.8	η = 40.6	x: 0.036 m η = 12.9	x: 0.036 m η = 0.8	x: 0.036 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.036 m η = 73.5	η < 0.1	η = 0.5	x: 2.071 m η = 0.2	η < 0.1	CUMPLE η = 73.5
N5/N7	η = 30.1	η = 67.6	x: 2.1 m η = 3.0	x: 0.036 m η = 0.9	x: 2.1 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.1 m η = 76.5	η < 0.1	η = 0.4	x: 0.036 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 76.5
N7/N9	η = 35.6	η = 81.2	x: 0.036 m η = 2.6	x: 0.036 m η = 1.0	x: 0.036 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.036 m η = 88.9	η < 0.1	η = 0.3	x: 0.036 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 88.9
N9/N11	η = 37.7	η = 85.7	x: 0.036 m η = 2.2	x: 0.036 m η = 1.2	x: 0.036 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.036 m η = 92.2	η < 0.1	η = 0.3	x: 0.036 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 92.2
N11/N13	η = 37.4	η = 84.2	x: 0.036 m η = 2.4	x: 0.036 m η = 1.4	x: 0.036 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.036 m η = 91.3	η < 0.1	η = 0.3	x: 0.036 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 91.3
N13/N15	η = 35.5	η = 78.6	x: 0.036 m η = 2.4	x: 0.036 m η = 1.5	x: 0.036 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.036 m η = 85.6	η < 0.1	η = 0.3	x: 0.036 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 85.6

Listados

con SC paneles sin refuerzos

Fecha: 11/06/24

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013)														Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _i V _z	M _i V _y		
N15/N17	η = 32.4	η = 70.2	x: 0.036 m η = 2.4	x: 0.036 m η = 1.6	x: 0.036 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.036 m η = 76.9	η < 0.1	η = 0.3	x: 0.036 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 76.9	
N17/N19	η = 28.6	η = 59.5	x: 0.036 m η = 2.5	x: 0.036 m η = 1.5	x: 0.036 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.036 m η = 66.4	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.036 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 66.4	
N19/N21	η = 24.1	η = 47.0	x: 0.036 m η = 3.2	x: 0.036 m η = 1.3	x: 0.036 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.036 m η = 55.5	η < 0.1	η = 0.3	x: 2.1 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 55.5	
N24/N30	x: 1.979 m η = 12.8	x: 0 m η = 25.6	x: 0 m η = 3.1	x: 0 m η = 1.9	x: 1.98 m η = 0.3	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.98 m η = 31.8	η < 0.1	η = 0.8	x: 0 m η = 0.1	η = 0.1	CUMPLE η = 31.8	
N30/N31	x: 1.979 m η = 18.1	x: 0.041 m η = 34.6	x: 0.041 m η = 1.7	x: 0.041 m η = 1.6	x: 0.041 m η = 0.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.041 m η = 38.8	η < 0.1	η = 0.9	x: 0.041 m η = 0.1	η = 0.1	CUMPLE η = 38.8	
N31/N21	x: 2.006 m η = 20.5	x: 0.039 m η = 37.3	x: 0.039 m η = 2.0	x: 0.039 m η = 1.4	x: 0.039 m η = 0.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.039 m η = 42.2	η < 0.1	η = 0.8	x: 2.006 m η = 0.1	η = 0.1	CUMPLE η = 42.2	
N24/N28	η = 9.6	η = 9.6	x: 1.131 m η = 9.2	x: 1.13 m η = 1.8	x: 0.036 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.131 m η = 32.3	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.036 m η = 0.2	η < 0.1	CUMPLE η = 32.3	
N28/N26	η = 15.2	η = 17.3	x: 0.975 m η = 44.6	x: 0.975 m η = 2.2	x: 0.975 m η = 4.7	x: 0.352 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.975 m η = 128.6	η < 0.1	x: 0.352 m η = 1.8	x: 0.974 m η = 0.9	x: 0.352 m η = 0.6	NO CUMPLE η = 128.6	
N26/N27	x: 0.442 m η = 6.7	x: 0.058 m η = 5.2	x: 0.058 m η = 54.9	x: 0.443 m η = 1.9	η = 11.7	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.058 m η = 137.2	η < 0.1	x: 0.058 m η = 6.6	η = 2.1	η = 0.2	NO CUMPLE η = 137.2	
N28/N27	x: 0.158 m η = 34.6	x: 0.158 m η = 51.1	x: 0.158 m η = 10.6	x: 1.327 m η = 11.1	x: 0.158 m η = 1.3	x: 0.353 m η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.158 m η = 78.7	η < 0.1	x: 0.353 m η = 0.4	x: 0.158 m η = 0.3	x: 0.353 m η = 0.8	CUMPLE η = 78.7	
N28/N29	x: 1.353 m η = 24.1	x: 0.058 m η = 43.3	x: 0.058 m η = 9.7	x: 1.354 m η = 1.7	η = 0.5	x: 0.706 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.058 m η = 70.0	η < 0.1	x: 0.706 m η = 0.3	η = 0.1	x: 0.706 m η = 0.2	CUMPLE η = 70.0	
N24/N29	x: 1.862 m η = 15.1	x: 0.078 m η = 43.6	x: 1.863 m η = 2.1	x: 1.863 m η = 2.7	x: 0.078 m η = 0.1	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.863 m η = 48.9	η < 0.1	η = 0.3	x: 0.078 m η = 0.1	η = 0.2	CUMPLE η = 48.9	
N24/N32	x: 2.258 m η = 25.5	x: 0.063 m η = 91.2	x: 2.259 m η = 2.5	x: 2.259 m η = 2.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.259 m η = 96.3	η < 0.1	x: 0.063 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 96.3	
N30/N32	x: 2.322 m η = 15.8	x: 0.065 m η = 63.7	x: 2.323 m η = 4.7	x: 0.065 m η = 2.7	x: 2.323 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.323 m η = 76.1	η < 0.1	η = 0.3	x: 0.065 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 76.1	
N30/N33	x: 2.725 m η = 15.0	x: 0.063 m η = 84.6	x: 0.063 m η = 1.6	x: 0.063 m η = 2.6	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.063 m η = 88.8	η < 0.1	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 88.8	
N31/N33	x: 2.639 m η = 8.5	x: 0.061 m η = 47.9	x: 2.64 m η = 3.0	x: 0.061 m η = 2.2	x: 2.639 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.64 m η = 54.8	η < 0.1	η = 0.5	x: 0.061 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 54.8	
N31/N34	x: 3.191 m η = 9.7	x: 0.063 m η = 62.4	x: 3.192 m η = 2.1	x: 0.063 m η = 2.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.192 m η = 64.6	η < 0.1	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 64.6	
N21/N34	x: 3 m η = 5.4	x: 0.06 m η = 63.3	x: 3.001 m η = 2.4	x: 0.06 m η = 1.5	x: 0.06 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.74 m η = 66.0	η < 0.1	x: 2.581 m η = 0.4	x: 3 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 66.0	
N34/N22	x: 2.236 m η = 22.9	x: 0.037 m η = 26.7	x: 2.237 m η = 22.6	x: 2.237 m η = 1.9	x: 2.237 m η = 3.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.237 m η = 60.4	η < 0.1	x: 0.22 m η = 1.9	x: 2.237 m η = 0.4	η = 0.1	CUMPLE η = 60.4	
N29/N32	x: 1.513 m η = 14.8	x: 0.037 m η = 10.7	x: 1.514 m η = 9.1	x: 0.037 m η = 3.6	x: 1.514 m η = 2.3	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.514 m η = 23.9	η < 0.1	η = 0.9	x: 0.037 m η = 0.2	η = 0.1	CUMPLE η = 23.9	
N32/N33	x: 2.206 m η = 19.7	x: 0.038 m η = 22.8	x: 2.207 m η = 15.0	x: 0.038 m η = 2.7	x: 2.207 m η = 3.3	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.207 m η = 41.9	η < 0.1	η = 1.0	x: 2.207 m η = 0.3	η = 0.1	CUMPLE η = 41.9	
N33/N34	x: 2.206 m η = 22.1	x: 0.037 m η = 25.6	x: 0.037 m η = 15.7	x: 0.037 m η = 1.5	x: 0.037 m η = 3.4	x: 0.688 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.037 m η = 46.6	η < 0.1	η = 1.0	x: 0.037 m η = 0.3	x: 0.688 m η = 0.1	CUMPLE η = 46.6	
N27/N29	x: 1.513 m η = 6.1	x: 0.063 m η = 4.4	x: 0.063 m η = 5.6	x: 0.063 m η = 2.2	x: 0.063 m η = 1.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.063 m η = 11.8	η < 0.1	η = 2.1	x: 0.063 m η = 0.1	η = 0.1	CUMPLE η = 11.8	

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013)														Estado
	λ _w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _i V _z	M _i V _y	
N23/N1	λ _w ≤ λ _{w,max} Cumple	x: 7.5 m η = 4.3	x: 0 m η = 30.0	x: 0 m η = 74.8	x: 0 m η = 3.4	x: 0 m η = 6.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 77.3	η < 0.1	η = 1.0	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	CUMPLE η = 77.3
N25/N26	λ _w ≤ λ _{w,max} Cumple	x: 5 m η = 2.0	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 19.2	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 4.4	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 19.6	η < 0.1	η = 3.3	x: 5 m η = 0.3	η < 0.1	CUMPLE η = 19.6

Notación:
N _t : Resistencia a tracción
N _c : Resistencia a compresión
M _y : Resistencia a flexión eje Y
M _z : Resistencia a flexión eje Z
V _z : Resistencia a corte Z
V _y : Resistencia a corte Y
M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados
NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M _t : Resistencia a torsión
M _i V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M _i V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede
λ _w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
Errores:
(1) El axil de compresión es excesivo y supera los axiles críticos de pandeo.

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	3
1.3. Sismo	9
1.3.1. Datos generales de sismo	9
2. ESTRUCTURA	9
2.1. Geometría	10
2.1.1. Nudos	10
2.1.2. Barras	11
2.2. Cargas	17
2.2.1. Barras	17
2.3. Resultados	23
2.3.1. Nudos	23
2.3.2. Barras	25

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

- Aceros laminados y armados: Eurocódigos 3 y 4
- Categoría de uso: H. Cubiertas

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero laminado	EC
	Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias
- 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

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas
- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- A_E Acción sísmica
- 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
- γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
- $\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:
E.L.U. de rotura. Acero laminado: Eurocódigos 3 y 4

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	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:
⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)		
Nieve (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

1.2.2. Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

- PP
- Peso propio
- Q
- Sobrecarga de paneles
- V(0°) H1
- Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- V(0°) H2
- 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(180°) H1
- Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- V(180°) H2
- Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
- V(270°) H1
- Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- N(EI)
- Nieve (estado inicial)
- N(R) 1
- Nieve (redistribución) 1
- N(R) 2
- Nieve (redistribución) 2
- SX
- Sismo X
- SY
- Sismo Y

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2	SX	SY
1	1.000												
2	1.350												
3	1.000	1.500											
4	1.350	1.500											
5	1.000		1.500										
6	1.350		1.500										
7	1.000	1.500	0.900										
8	1.350	1.500	0.900										
9	1.000			1.500									
10	1.350			1.500									
11	1.000	1.500		0.900									
12	1.350	1.500		0.900									
13	1.000				1.500								
14	1.350				1.500								
15	1.000	1.500			0.900								
16	1.350	1.500			0.900								
17	1.000					1.500							
18	1.350					1.500							
19	1.000	1.500				0.900							
20	1.350	1.500				0.900							
21	1.000						1.500						
22	1.350						1.500						
23	1.000	1.500					0.900						
24	1.350	1.500					0.900						
25	1.000							1.500					
26	1.350							1.500					
27	1.000	1.500						0.900					
28	1.350	1.500						0.900					
29	1.000								1.500				
30	1.350								1.500				

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Comb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2	SX	SY
31	1.000		0.900						1.500				
32	1.350		0.900						1.500				
33	1.000			0.900					1.500				
34	1.350			0.900					1.500				
35	1.000				0.900				1.500				
36	1.350				0.900				1.500				
37	1.000					0.900			1.500				
38	1.350					0.900			1.500				
39	1.000						0.900		1.500				
40	1.350						0.900		1.500				
41	1.000							0.900	1.500				
42	1.350							0.900	1.500				
43	1.000	1.500							0.750				
44	1.350	1.500							0.750				
45	1.000		1.500						0.750				
46	1.350		1.500						0.750				
47	1.000	1.500	0.900						0.750				
48	1.350	1.500	0.900						0.750				
49	1.000			1.500					0.750				
50	1.350			1.500					0.750				
51	1.000	1.500		0.900					0.750				
52	1.350	1.500		0.900					0.750				
53	1.000				1.500				0.750				
54	1.350				1.500				0.750				
55	1.000	1.500			0.900				0.750				
56	1.350	1.500			0.900				0.750				
57	1.000					1.500			0.750				
58	1.350					1.500			0.750				
59	1.000	1.500				0.900			0.750				
60	1.350	1.500				0.900			0.750				
61	1.000						1.500		0.750				
62	1.350						1.500		0.750				
63	1.000	1.500					0.900		0.750				
64	1.350	1.500					0.900		0.750				
65	1.000							1.500	0.750				
66	1.350							1.500	0.750				
67	1.000	1.500						0.900	0.750				
68	1.350	1.500						0.900	0.750				
69	1.000									1.500			
70	1.350									1.500			
71	1.000		0.900							1.500			
72	1.350		0.900							1.500			
73	1.000			0.900						1.500			
74	1.350			0.900						1.500			
75	1.000				0.900					1.500			
76	1.350				0.900					1.500			
77	1.000					0.900				1.500			
78	1.350					0.900				1.500			
79	1.000						0.900			1.500			
80	1.350						0.900			1.500			
81	1.000							0.900		1.500			
82	1.350							0.900		1.500			
83	1.000	1.500								0.750			
84	1.350	1.500								0.750			

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Comb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2	SX	SY
85	1.000		1.500							0.750			
86	1.350		1.500							0.750			
87	1.000	1.500	0.900							0.750			
88	1.350	1.500	0.900							0.750			
89	1.000			1.500						0.750			
90	1.350			1.500						0.750			
91	1.000	1.500		0.900						0.750			
92	1.350	1.500		0.900						0.750			
93	1.000				1.500					0.750			
94	1.350				1.500					0.750			
95	1.000	1.500			0.900					0.750			
96	1.350	1.500			0.900					0.750			
97	1.000					1.500				0.750			
98	1.350					1.500				0.750			
99	1.000	1.500				0.900				0.750			
100	1.350	1.500				0.900				0.750			
101	1.000						1.500			0.750			
102	1.350						1.500			0.750			
103	1.000	1.500					0.900			0.750			
104	1.350	1.500					0.900			0.750			
105	1.000							1.500		0.750			
106	1.350							1.500		0.750			
107	1.000	1.500						0.900		0.750			
108	1.350	1.500						0.900		0.750			
109	1.000										1.500		
110	1.350										1.500		
111	1.000		0.900								1.500		
112	1.350		0.900								1.500		
113	1.000			0.900							1.500		
114	1.350			0.900							1.500		
115	1.000				0.900						1.500		
116	1.350				0.900						1.500		
117	1.000					0.900					1.500		
118	1.350					0.900					1.500		
119	1.000						0.900				1.500		
120	1.350						0.900				1.500		
121	1.000							0.900			1.500		
122	1.350							0.900			1.500		
123	1.000	1.500									0.750		
124	1.350	1.500									0.750		
125	1.000		1.500								0.750		
126	1.350		1.500								0.750		
127	1.000	1.500	0.900								0.750		
128	1.350	1.500	0.900								0.750		
129	1.000			1.500							0.750		
130	1.350			1.500							0.750		
131	1.000	1.500		0.900							0.750		
132	1.350	1.500		0.900							0.750		
133	1.000				1.500						0.750		
134	1.350				1.500						0.750		
135	1.000	1.500			0.900						0.750		
136	1.350	1.500			0.900						0.750		

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Comb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2	SX	SY
137	1.000					1.500					0.750		
138	1.350					1.500					0.750		
139	1.000	1.500				0.900					0.750		
140	1.350	1.500				0.900					0.750		
141	1.000						1.500				0.750		
142	1.350						1.500				0.750		
143	1.000	1.500					0.900				0.750		
144	1.350	1.500					0.900				0.750		
145	1.000							1.500			0.750		
146	1.350							1.500			0.750		
147	1.000	1.500						0.900			0.750		
148	1.350	1.500						0.900			0.750		
149	1.000											-0.300	-1.000
150	1.000											0.300	-1.000
151	1.000											-1.000	-0.300
152	1.000											-1.000	0.300
153	1.000											0.300	1.000
154	1.000											-0.300	1.000
155	1.000											1.000	0.300
156	1.000											1.000	-0.300

■ Desplazamientos

Comb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2	SX	SY
1	1.000												
2	1.000	1.000											
3	1.000		1.000										
4	1.000	1.000	1.000										
5	1.000			1.000									
6	1.000	1.000		1.000									
7	1.000				1.000								
8	1.000	1.000			1.000								
9	1.000					1.000							
10	1.000	1.000				1.000							
11	1.000						1.000						
12	1.000	1.000					1.000						
13	1.000							1.000					
14	1.000	1.000						1.000					
15	1.000								1.000				
16	1.000	1.000							1.000				
17	1.000		1.000						1.000				
18	1.000	1.000	1.000						1.000				
19	1.000			1.000					1.000				
20	1.000	1.000		1.000					1.000				
21	1.000				1.000				1.000				
22	1.000	1.000			1.000				1.000				
23	1.000					1.000			1.000				
24	1.000	1.000				1.000			1.000				
25	1.000						1.000		1.000				
26	1.000	1.000					1.000		1.000				
27	1.000							1.000	1.000				
28	1.000	1.000						1.000	1.000				

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Comb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2	SX	SY
29	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							1.000			
33	1.000			1.000						1.000			
34	1.000	1.000		1.000						1.000			
35	1.000				1.000					1.000			
36	1.000	1.000			1.000					1.000			
37	1.000					1.000				1.000			
38	1.000	1.000				1.000				1.000			
39	1.000						1.000			1.000			
40	1.000	1.000					1.000			1.000			
41	1.000							1.000		1.000			
42	1.000	1.000						1.000		1.000			
43	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								1.000		
47	1.000			1.000							1.000		
48	1.000	1.000		1.000							1.000		
49	1.000				1.000						1.000		
50	1.000	1.000			1.000						1.000		
51	1.000					1.000					1.000		
52	1.000	1.000				1.000					1.000		
53	1.000						1.000				1.000		
54	1.000	1.000					1.000				1.000		
55	1.000							1.000			1.000		
56	1.000	1.000						1.000			1.000		
57	1.000											-1.000	
58	1.000	1.000										-1.000	
59	1.000								1.000			-1.000	
60	1.000	1.000							1.000			-1.000	
61	1.000									1.000		-1.000	
62	1.000	1.000								1.000		-1.000	
63	1.000										1.000	-1.000	
64	1.000	1.000									1.000	-1.000	
65	1.000											1.000	
66	1.000	1.000										1.000	
67	1.000								1.000			1.000	
68	1.000	1.000							1.000			1.000	
69	1.000									1.000		1.000	
70	1.000	1.000								1.000		1.000	
71	1.000										1.000	1.000	
72	1.000	1.000									1.000	1.000	
73	1.000												-1.000
74	1.000	1.000											-1.000
75	1.000								1.000				-1.000
76	1.000	1.000							1.000				-1.000
77	1.000									1.000			-1.000
78	1.000	1.000								1.000			-1.000
79	1.000										1.000		-1.000
80	1.000	1.000									1.000		-1.000

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Comb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2	SX	SY
81	1.000												1.000
82	1.000	1.000											1.000
83	1.000								1.000				1.000
84	1.000	1.000							1.000				1.000
85	1.000									1.000			1.000
86	1.000	1.000								1.000			1.000
87	1.000										1.000		1.000
88	1.000	1.000									1.000		1.000

1.3. Sismo

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

1.3.1. Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.040 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 5.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Fracción de sobrecarga de uso

: 0.50

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50

Efectos de la componente sísmica vertical

No se consideran

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

Δ_x , Δ_y , Δ_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x , θ_y , θ_z : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Referencia	Nudos									
	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.500	2.100	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N2	0.500	2.100	8.473	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.500	4.200	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	0.500	4.200	8.745	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.500	6.300	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	0.500	6.300	9.018	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	0.500	8.400	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	0.500	8.400	9.291	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	0.500	10.500	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	0.500	10.500	9.564	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	0.500	12.600	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	0.500	12.600	9.836	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	0.500	14.700	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	0.500	14.700	10.109	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	0.500	16.800	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	0.500	16.800	10.382	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	0.500	18.900	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	0.500	18.900	10.655	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	0.500	21.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	0.500	21.000	10.927	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	0.500	23.100	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	0.500	23.100	11.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	0.500	2.100	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	0.500	28.650	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	0.500	31.200	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N26	0.500	31.200	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	0.500	31.200	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	0.500	29.925	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	0.500	29.925	6.397	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	0.500	26.808	5.830	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	0.500	24.966	6.659	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

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	
N32	0.500	28.650	7.294	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	0.500	26.808	8.591	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	0.500	24.966	9.887	-	-	-	-	-	-	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 (EN 10025-2)	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
<i>Notación:</i> E: Módulo de elasticidad ν : Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f_y : Límite elástico α_t : Coeficiente de dilatación γ : 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 (EN 10025-2)	N1/N2	N1/N2	2xL 160 x 160 x 18(T) (L)	0.086	0.887	-	1.00	1.00	0.973	0.973
		N3/N2	N3/N2	2xL 110 x 110 x 10(T) (L)	0.205	1.983	0.126	1.00	1.00	2.314	2.314
		N3/N4	N3/N4	4xL 50 x 50 x 5(X) (L)	0.088	1.095	0.062	1.00	1.00	1.245	1.245
		N5/N4	N5/N4	4xL 50 x 50 x 5(X) (L)	0.113	2.267	0.062	1.00	1.00	2.442	2.442
		N5/N6	N5/N6	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.062	1.391	0.065	1.00	1.00	1.518	1.518
		N7/N6	N7/N6	4xL 50 x 50 x 5(X) (L)	0.098	2.441	0.052	1.00	1.00	2.591	2.591
		N7/N8	N7/N8	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.065	1.690	0.036	1.00	1.00	1.791	1.791
		N9/N8	N9/N8	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.089	2.623	0.048	1.00	1.00	2.760	2.760
		N9/N10	N9/N10	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.058	1.970	0.036	1.00	1.00	2.064	2.064
		N11/N10	N11/N10	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.082	2.811	0.051	1.00	1.00	2.944	2.944
		N11/N12	N11/N12	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.058	2.242	0.036	1.00	1.00	2.336	2.336
		N13/N12	N13/N12	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.078	3.009	0.054	1.00	1.00	3.141	3.141
		N13/N14	N13/N14	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.058	2.467	0.084	1.00	1.00	2.609	2.609
		N15/N14	N15/N14	4xL 50 x 50 x 5(X) (L)	0.074	3.217	0.058	1.00	1.00	3.349	3.349

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

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				
		N15/N16	N15/N16	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.084	2.708	0.090	1.00	1.00	2.882	2.882
		N17/N16	N17/N16	4xL 50 x 50 x 5(X) (L)	0.090	3.414	0.062	1.00	1.00	3.566	3.566
		N17/N18	N17/N18	4xL 50 x 50 x 5(X) (L)	0.090	2.970	0.095	1.00	1.00	3.155	3.155
		N19/N18	N19/N18	4xL 50 x 50 x 5(X) (L)	0.095	3.600	0.095	1.00	1.00	3.790	3.790
		N19/N20	N19/N20	4xL 50 x 50 x 5(X) (L)	0.095	3.231	0.101	1.00	1.00	3.427	3.427
		N21/N20	N21/N20	4xL 50 x 50 x 5(X) (L)	0.068	3.850	0.101	1.00	1.00	4.019	4.019
		N21/N22	N21/N22	2xL 90 x 90 x 7(T) (L)	0.101	3.564	0.035	1.00	1.00	3.700	3.700
		N23/N1	N23/N1	IPN 400 (IPN)	-	7.500	-	1.00	1.00	7.500	7.500
		N2/N4	N2/N4	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.149	1.916	0.053	1.00	1.00	31.150	2.118
		N4/N6	N4/N6	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.086	2.032	-	1.00	1.00	31.150	2.118
		N6/N8	N6/N8	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	0.077	2.041	-	1.00	1.00	31.150	2.118
		N8/N10	N8/N10	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	0.049	2.069	-	1.00	1.00	31.150	2.118
		N10/N12	N10/N12	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	0.046	2.072	-	1.00	1.00	31.150	2.118
		N12/N14	N12/N14	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	0.044	2.074	-	1.00	1.00	31.150	2.118
		N14/N16	N14/N16	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	0.062	2.056	-	1.00	1.00	31.150	2.118
		N16/N18	N16/N18	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.060	2.005	0.053	1.00	1.00	31.150	2.118
		N18/N20	N18/N20	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.059	2.006	0.053	1.00	1.00	31.150	2.118
		N20/N22	N20/N22	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.058	2.060	-	1.00	1.00	31.150	2.118
		N1/N3	N1/N3	2xL 120 x 120 x 12(T) (L)	0.200	1.827	0.073	1.00	1.00	2.100	2.100
		N3/N5	N3/N5	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.053	1.944	0.103	1.00	1.00	2.100	2.100
		N5/N7	N5/N7	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.036	1.974	0.090	1.00	1.00	2.100	2.100
		N7/N9	N7/N9	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.036	2.064	-	1.00	1.00	2.100	2.100
		N9/N11	N9/N11	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.036	2.064	-	1.00	1.00	2.100	2.100
		N11/N13	N11/N13	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.036	2.064	-	1.00	1.00	2.100	2.100
		N13/N15	N13/N15	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.036	1.996	0.068	1.00	1.00	2.100	2.100
		N15/N17	N15/N17	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.036	1.999	0.065	1.00	1.00	2.100	2.100
		N17/N19	N17/N19	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.053	1.983	0.064	1.00	1.00	2.100	2.100
		N19/N21	N19/N21	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.053	1.985	0.062	1.00	1.00	2.100	2.100
		N25/N26	N25/N26	IPN 600 (IPN)	-	4.917	0.083	1.00	1.00	5.000	5.000

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

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				
		N24/N30	N24/N21	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.058	1.922	0.040	1.00	1.00	-	-
		N30/N31	N24/N21	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.041	1.939	0.040	1.00	1.00	-	-
		N31/N21	N24/N21	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	0.039	1.936	0.072	1.00	1.00	-	-
		N24/N28	N24/N26	4xL 80 x 80 x 10(X) (L)	0.053	1.078	0.144	1.00	1.00	-	-
		N28/N26	N24/N26	4xL 80 x 80 x 10(X) (L)	0.144	0.831	0.300	1.00	1.00	-	-
		N26/N27	N26/N27	4xL 120 x 120 x 15(X) (L)	0.083	0.360	0.057	1.00	1.00	-	-
		N28/N27	N28/N27	4xL 50 x 50 x 5(X) (L)	0.226	1.014	0.130	1.00	1.00	-	-
		N28/N29	N28/N29	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.083	1.271	0.043	1.00	1.00	-	-
		N24/N29	N24/N29	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.112	1.751	0.029	1.00	1.00	-	-
		N24/N32	N24/N32	4xL 50 x 50 x 5(X) (L)	0.083	2.176	0.035	1.00	1.00	-	-
		N30/N32	N30/N32	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.065	2.220	0.068	1.00	1.00	-	-
		N30/N33	N30/N33	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.063	2.663	0.035	1.00	1.00	-	-
		N31/N33	N31/N33	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.061	2.579	0.029	1.00	1.00	-	-
		N31/N34	N31/N34	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.063	3.129	0.035	1.00	1.00	-	-
		N21/N34	N21/N34	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	0.107	2.894	0.029	1.00	1.00	-	-
		N34/N22	N34/N22	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.037	2.164	0.081	1.00	1.00	31.150	2.282
		N29/N32	N29/N32	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.037	1.457	0.065	1.00	1.00	31.150	1.559
		N32/N33	N32/N33	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.065	2.142	0.045	1.00	1.00	31.150	2.252
		N33/N34	N33/N34	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	0.037	2.170	0.045	1.00	1.00	31.150	2.252
		N27/N29	N27/N29	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	0.148	1.366	0.045	1.00	1.00	31.150	1.559
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
2	N3/N2
3	N3/N4, N5/N4, N7/N6, N15/N14, N17/N16, N17/N18, N19/N18, N19/N20 y N21/N20
4	N5/N6, N7/N8, N9/N8, N9/N10, N11/N10, N11/N12, N13/N12, N13/N14, N15/N16, N28/N29, N24/N29, N30/N32, N30/N33, N31/N33, N31/N34 y N21/N34

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
5	N21/N22
6	N23/N1
7	N2/N4, N4/N6, N16/N18, N18/N20, N20/N22, N34/N22, N29/N32, N32/N33 y N33/N34
8	N6/N8, N8/N10, N10/N12, N12/N14, N14/N16 y N27/N29
9	N1/N3
10	N3/N5, N5/N7, N7/N9, N9/N11, N11/N13, N13/N15, N15/N17, N17/N19, N19/N21 y N24/N21
11	N25/N26
12	N24/N26
13	N26/N27
14	N28/N27 y N24/N32

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275 (EN 10025-2)	1	L 160 x 160 x 18, Doble en T unión soldada, (L) Cordón continuo	109.40	51.12	51.12	2574.00	4898.98	283.05
		2	L 110 x 110 x 10, Doble en T unión soldada, (L) Cordón discontinuo	42.40	20.00	20.00	476.00	873.02	14.00
		3	L 50 x 50 x 5, Cuádruple en cruz unión genérica, (L) Enlace a distancia dada: 10.0 mm Separación entre los perfiles: 5 mm	19.20	9.00	9.00	96.11	96.11	1.58
		4	L 50 x 50 x 5, Doble en T unión genérica, (L) Separación entre los perfiles: 10.0 / 10.0 mm Enlace a distancia máxima	9.60	4.50	4.50	21.92	56.58	0.79
		5	L 90 x 90 x 7, Doble en T unión soldada, (L) Cordón discontinuo	24.40	11.62	11.62	185.10	331.56	3.96
		6	IPN 400, (IPN)	117.00	50.22	46.24	29210.00	1160.00	170.00
		7	L 100 x 100 x 10, Doble en T unión soldada, (L) Cordón discontinuo	38.40	18.00	18.00	353.40	658.77	12.67
		8	L 120 x 120 x 15, Doble en T unión soldada, (L) Cordón discontinuo	67.80	31.50	31.50	889.80	1725.10	50.62
		9	L 120 x 120 x 12, Doble en T unión soldada, (L) Cordón discontinuo	55.00	25.92	25.92	735.40	1371.20	26.27
		10	L 80 x 80 x 8, Doble en T unión soldada, (L) Cordón discontinuo	24.60	11.52	11.52	144.50	270.15	5.19
		11	IPN 600, (IPN)	253.70	104.49	104.04	139000.00	4670.00	787.00
		12	L 80 x 80 x 10, Cuádruple en cruz unión genérica, (L) Enlace a distancia dada: 5.0 mm Separación entre los perfiles: 5 mm	60.40	28.00	28.00	755.17	755.17	20.00
		13	L 120 x 120 x 15, Cuádruple en cruz unión genérica, (L) Enlace a distancia dada: 10.0 mm Separación entre los perfiles: 2 mm	135.60	63.00	63.00	3546.75	3546.75	101.25
		14	L 50 x 50 x 5, Cuádruple en cruz unión genérica, (L) Enlace a distancia dada: 5.0 mm Separación entre los perfiles: 5 mm	19.20	9.00	9.00	96.11	96.11	1.58
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.									

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

2.1.2.4. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275 (EN 10025-2)	N1/N2	2xL 160 x 160 x 18(T) (L)	0.973	0.011	83.54
		N3/N2	2xL 110 x 110 x 10(T) (L)	2.314	0.010	77.03
		N3/N4	4xL 50 x 50 x 5(X) (L)	1.245	0.002	18.77
		N5/N4	4xL 50 x 50 x 5(X) (L)	2.442	0.005	36.80
		N5/N6	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	1.518	0.001	11.44
		N7/N6	4xL 50 x 50 x 5(X) (L)	2.591	0.005	39.06
		N7/N8	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	1.791	0.002	13.50
		N9/N8	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	2.760	0.003	20.80
		N9/N10	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	2.064	0.002	15.55
		N11/N10	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	2.944	0.003	22.19
		N11/N12	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	2.336	0.002	17.61
		N13/N12	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	3.141	0.003	23.67
		N13/N14	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	2.609	0.003	19.66
		N15/N14	4xL 50 x 50 x 5(X) (L)	3.349	0.006	50.48
		N15/N16	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	2.882	0.003	21.72
		N17/N16	4xL 50 x 50 x 5(X) (L)	3.566	0.007	53.74
		N17/N18	4xL 50 x 50 x 5(X) (L)	3.155	0.006	47.55
		N19/N18	4xL 50 x 50 x 5(X) (L)	3.790	0.007	57.12
		N19/N20	4xL 50 x 50 x 5(X) (L)	3.427	0.007	51.66
		N21/N20	4xL 50 x 50 x 5(X) (L)	4.019	0.008	60.58
		N21/N22	2xL 90 x 90 x 7(T) (L)	3.700	0.009	70.87
		N23/N1	IPN 400 (IPN)	7.500	0.088	688.84
		N2/N4	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	2.118	0.008	63.83
		N4/N6	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	2.118	0.008	63.83
		N6/N8	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	2.118	0.014	112.71
		N8/N10	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	2.118	0.014	112.71
		N10/N12	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	2.118	0.014	112.71
		N12/N14	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	2.118	0.014	112.71
		N14/N16	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	2.118	0.014	112.71
		N16/N18	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	2.118	0.008	63.83
		N18/N20	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	2.118	0.008	63.83
		N20/N22	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	2.118	0.008	63.83
		N1/N3	2xL 120 x 120 x 12(T) (L)	2.100	0.012	90.67
		N3/N5	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	2.100	0.005	40.55
		N5/N7	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	2.100	0.005	40.55
		N7/N9	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	2.100	0.005	40.55
		N9/N11	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	2.100	0.005	40.55
		N11/N13	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	2.100	0.005	40.55
		N13/N15	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	2.100	0.005	40.55
		N15/N17	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	2.100	0.005	40.55
		N17/N19	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	2.100	0.005	40.55
		N19/N21	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	2.100	0.005	40.55
		N25/N26	IPN 600 (IPN)	5.000	0.127	995.77
		N24/N21	2xL 80 x 80 x 8(T) (L)	6.087	0.015	117.55

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N24/N26	4xL 80 x 80 x 10(X) (L)	2.550	0.015	120.91
		N26/N27	4xL 120 x 120 x 15(X) (L)	0.500	0.007	53.22
		N28/N27	4xL 50 x 50 x 5(X) (L)	1.370	0.003	20.64
		N28/N29	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	1.397	0.001	10.53
		N24/N29	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	1.892	0.002	14.25
		N24/N32	4xL 50 x 50 x 5(X) (L)	2.294	0.004	34.58
		N30/N32	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	2.353	0.002	17.73
		N30/N33	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	2.761	0.003	20.81
		N31/N33	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	2.669	0.003	20.11
		N31/N34	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	3.227	0.003	24.32
		N21/N34	2xL 50 x 50 x 5(T) (L)	3.030	0.003	22.83
		N34/N22	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	2.282	0.009	68.80
		N29/N32	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	1.559	0.006	47.00
		N32/N33	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	2.252	0.009	67.89
		N33/N34	2xL 100 x 100 x 10(T) (L)	2.252	0.009	67.89
		N27/N29	2xL 120 x 120 x 15(T) (L)	1.559	0.011	82.98
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

2.1.2.5. Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275 (EN 10025-2)	L	L 160 x 160 x 18, Doble en T unión soldada	0.973	138.828		0.011	0.378		83.54	2963.71	
			L 110 x 110 x 10, Doble en T unión soldada	2.314			0.010			77.03		
			L 50 x 50 x 5, Cuádruple en cruz unión genérica	31.248			0.060			470.97		
			L 50 x 50 x 5, Doble en T unión genérica	39.374			0.038			296.72		
			L 90 x 90 x 7, Doble en T unión soldada	3.700			0.009			70.87		
			L 100 x 100 x 10, Doble en T unión soldada	18.934			0.073			570.74		
			L 120 x 120 x 15, Doble en T unión soldada	12.147			0.082			646.51		
			L 120 x 120 x 12, Doble en T unión soldada	2.100			0.012			90.67		
			L 80 x 80 x 8, Doble en T unión soldada	24.987			0.061			482.53		
			L 80 x 80 x 10, Cuádruple en cruz unión genérica	2.550			0.015			120.91		
			L 120 x 120 x 15, Cuádruple en cruz unión genérica	0.500			0.007			53.22		
		IPN	IPN 400	7.500	12.500	151.328	0.088	0.215	0.592	688.84	1684.61	4648.32
			IPN 600	5.000			0.127			995.77		

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)
L	L 160 x 160 x 18, Doble en T unión soldada	0.960	0.973	0.934
	L 110 x 110 x 10, Doble en T unión soldada	0.660	2.314	1.527
	L 50 x 50 x 5, Cuádruple en cruz unión genérica	0.800	31.248	24.999
	L 50 x 50 x 5, Doble en T unión genérica	0.400	39.374	15.750

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
	L 90 x 90 x 7, Doble en T unión soldada	0.540	3.700	1.998
	L 100 x 100 x 10, Doble en T unión soldada	0.600	18.934	11.360
	L 120 x 120 x 15, Doble en T unión soldada	0.720	12.147	8.746
	L 120 x 120 x 12, Doble en T unión soldada	0.720	2.100	1.512
	L 80 x 80 x 8, Doble en T unión soldada	0.480	24.987	11.994
	L 80 x 80 x 10, Cuádruple en cruz unión genérica	1.280	2.550	3.264
	L 120 x 120 x 15, Cuádruple en cruz unión genérica	1.920	0.500	0.960
IPN	IPN 400	1.391	7.500	10.434
	IPN 600	2.017	5.000	10.084
Total				103.562

2.2. Cargas

2.2.1. Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales: '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 trapeciales, 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 trapeciales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.086	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N2	Peso propio	Uniforme	0.033	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N4	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N7/N6	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N8	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N10	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N12	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N14	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N16	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N18	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N20	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N1	Peso propio	Uniforme	0.092	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N1	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N1	V(0°) H1	Uniforme	0.713	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N23/N1	V(0°) H2	Uniforme	0.713	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N23/N1	V(90°) H1	Uniforme	0.893	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N23/N1	V(180°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N23/N1	V(180°) H2	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N23/N1	V(270°) H1	Uniforme	0.501	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	Q	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	V(90°) H1	Faja	0.088	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	V(180°) H1	Faja	0.553	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N4	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N6	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N6	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N6	Q	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N6	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N6	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	-1.000
N4/N6	V(90°) H1	Faja	0.088	-	0.000	1.059	Locales	0.000	0.000	1.000

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N6	V(90°) H1	Faja	0.074	-	1.059	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N6	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N6	V(180°) H1	Faja	0.553	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N6	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N6	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N6	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N6	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N6	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	Peso propio	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	Q	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N6/N8	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	V(90°) H1	Faja	0.074	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N6/N8	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N6/N8	V(180°) H1	Faja	0.553	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N6/N8	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N6/N8	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N6/N8	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N10	Peso propio	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N10	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N10	Q	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N10	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N8/N10	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	-1.000
N8/N10	V(90°) H1	Faja	0.074	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N8/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N8/N10	V(180°) H1	Faja	0.553	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N8/N10	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N8/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N8/N10	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N10	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N10	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	Peso propio	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	Q	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N10/N12	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	V(90°) H1	Faja	0.074	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N10/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N10/N12	V(180°) H1	Faja	0.553	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N10/N12	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N10/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N10/N12	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	Peso propio	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	Q	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N12/N14	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	V(90°) H1	Faja	0.074	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N12/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N12/N14	V(180°) H1	Faja	0.553	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N12/N14	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N12/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N12/N14	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	Peso propio	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	Q	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N14/N16	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	V(90°) H1	Faja	0.074	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N14/N16	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N14/N16	V(180°) H1	Faja	0.553	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N14/N16	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N14/N16	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N14/N16	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	Q	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N16/N18	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	V(90°) H1	Faja	0.074	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N16/N18	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N16/N18	V(180°) H1	Faja	0.553	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N16/N18	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N16/N18	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N16/N18	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N20	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N18/N20	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N20	Q	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N20	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N18/N20	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	-1.000
N18/N20	V(90°) H1	Faja	0.074	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N18/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N18/N20	V(180°) H1	Faja	0.553	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N18/N20	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N18/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N18/N20	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N20	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N20	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N22	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N22	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N22	Q	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N22	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N20/N22	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	-1.000
N20/N22	V(90°) H1	Faja	0.074	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N20/N22	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N20/N22	V(180°) H1	Faja	0.553	-	0.000	0.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N20/N22	V(180°) H1	Faja	0.088	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N20/N22	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	0.000	Locales	0.000	0.000	1.000
N20/N22	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	2.118	Locales	0.000	0.000	1.000
N20/N22	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N20/N22	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N22	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N22	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N3	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N5	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N7	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N9	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N11	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N13	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N15	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N17	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N19	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N21	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	Peso propio	Uniforme	0.199	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	V(0°) H1	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N25/N26	V(0°) H2	Uniforme	0.324	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N25/N26	V(90°) H1	Uniforme	0.893	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N25/N26	V(180°) H1	Uniforme	0.713	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	V(180°) H2	Uniforme	0.713	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N25/N26	V(270°) H1	Uniforme	0.501	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N24/N30	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N31	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N21	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N28	Peso propio	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N26	Peso propio	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Uniforme	0.106	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N27	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N29	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N32	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N32	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N33	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N33	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N34	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N34	Peso propio	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N22	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N22	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N22	Q	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N22	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N34/N22	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N34/N22	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N22	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N22	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N32	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N32	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N32	Q	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N32	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	0.723	Locales	0.000	0.000	1.000
N29/N32	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	0.723	Locales	0.000	0.000	-1.000
N29/N32	V(90°) H1	Faja	0.074	-	0.000	0.723	Locales	0.000	0.000	1.000
N29/N32	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N29/N32	V(180°) H1	Faja	0.553	-	0.723	0.723	Locales	0.000	0.000	1.000
N29/N32	V(180°) H1	Faja	0.088	-	0.000	0.723	Locales	0.000	0.000	1.000
N29/N32	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.723	0.723	Locales	0.000	0.000	1.000
N29/N32	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	0.723	Locales	0.000	0.000	1.000
N29/N32	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N29/N32	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N32	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N32	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	Q	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N32/N33	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N32/N33	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	Q	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N33/N34	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N29	Peso propio	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N29	Peso propio	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N29	Q	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N29	V(0°) H1	Faja	0.529	-	0.000	1.559	Locales	0.000	0.000	1.000
N27/N29	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	1.559	Locales	0.000	0.000	-1.000
N27/N29	V(90°) H1	Faja	0.074	-	0.000	1.559	Locales	0.000	0.000	1.000
N27/N29	V(90°) H1	Uniforme	0.634	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N27/N29	V(180°) H1	Faja	0.088	-	0.000	1.559	Locales	0.000	0.000	1.000
N27/N29	V(180°) H2	Faja	0.457	-	0.000	1.559	Locales	0.000	0.000	1.000
N27/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N27/N29	N(EI)	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N29	N(R) 1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N29	N(R) 2	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3. Resultados

2.3.1. Nudos

2.3.1.1. Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

2.3.1.1.1. Envoltentes

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-37.130	-13.397	-0.285	-0.822	-8.001	-12.139
		Valor máximo de la envolvente	37.130	8.208	0.213	0.453	8.001	12.139
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-44.932	-10.931	-0.315	-4.074	-8.049	-12.561
		Valor máximo de la envolvente	44.932	6.541	0.239	3.100	8.049	12.561
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-59.112	-13.546	-6.846	-3.843	-8.727	-12.146
		Valor máximo de la envolvente	59.112	8.366	4.948	2.977	8.727	12.146
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-70.274	-10.248	-7.034	-2.879	-9.657	-12.818

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	70.274	6.145	5.121	2.060	9.657	12.818
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-81.359	-13.293	-13.255	-2.569	-10.540	-10.685
		Valor máximo de la envolvente	81.359	8.268	9.740	1.953	10.540	10.685
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-97.401	-9.885	-13.567	-2.714	-12.348	-11.895
		Valor máximo de la envolvente	97.401	5.904	10.021	2.002	12.348	11.895
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-101.119	-12.750	-18.215	-1.988	-13.162	-9.144
		Valor máximo de la envolvente	101.119	7.909	13.429	1.527	13.162	9.144
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-123.675	-9.505	-18.457	-2.019	-15.140	-10.961
		Valor máximo de la envolvente	123.675	5.727	13.642	1.492	15.140	10.961
N9	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-117.576	-12.007	-21.926	-1.387	-16.193	-7.273
		Valor máximo de la envolvente	117.576	7.397	16.159	1.018	16.193	7.273
N10	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-148.584	-9.336	-22.066	-1.356	-18.124	-9.661
		Valor máximo de la envolvente	148.584	5.670	16.274	0.964	18.124	9.661
N11	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-130.100	-11.241	-24.049	-0.627	-18.972	-5.408
		Valor máximo de la envolvente	130.100	6.832	17.639	0.433	18.972	5.408
N12	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-171.331	-9.404	-24.071	-0.578	-20.983	-8.119
		Valor máximo de la envolvente	171.331	5.734	17.644	0.350	20.983	8.119
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-138.489	-10.376	-24.703	-0.224	-21.426	-3.628
		Valor máximo de la envolvente	138.489	6.267	17.968	0.059	21.426	3.628
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-191.408	-9.653	-24.591	-0.282	-23.697	-6.430
		Valor máximo de la envolvente	191.408	5.899	17.847	0.115	23.697	6.430
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-142.693	-9.575	-24.274	-0.318	-23.531	-2.324
		Valor máximo de la envolvente	142.693	5.758	17.522	0.484	23.531	2.324
N16	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-208.569	-10.052	-24.013	-0.393	-25.902	-4.834
		Valor máximo de la envolvente	208.569	6.160	17.266	0.465	25.902	4.834
N17	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-142.783	-8.853	-22.783	-0.607	-25.504	-2.459
		Valor máximo de la envolvente	142.783	5.311	16.275	0.856	25.504	2.459
N18	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-220.519	-10.657	-22.571	-0.725	-26.679	-2.854
		Valor máximo de la envolvente	220.519	6.695	16.071	0.860	26.679	2.854
N19	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-139.070	-8.217	-20.458	-0.898	-25.952	-3.739
		Valor máximo de la envolvente	139.070	4.986	14.428	1.262	25.952	3.739
N20	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-225.238	-11.358	-20.187	-1.233	-26.693	-4.230
		Valor máximo de la envolvente	225.238	7.269	14.139	1.440	26.693	4.230
N21	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-132.487	-7.677	-17.319	-1.012	-23.858	-4.753
		Valor máximo de la envolvente	132.487	4.741	11.969	1.524	23.858	4.753
N22	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-223.484	-12.129	-16.658	-1.395	-27.979	-6.722
		Valor máximo de la envolvente	223.484	7.880	11.474	1.304	27.979	6.722
N23	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N24	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-46.648	-3.812	-5.957	-1.676	-7.667	-15.311
		Valor máximo de la envolvente	46.648	2.964	4.394	2.297	7.667	15.311
N25	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N26	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-7.171	-3.711	-0.094	-0.614	-2.471	-16.082
		Valor máximo de la envolvente	7.171	2.856	0.063	0.975	2.471	16.082
N27	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-8.437	-4.137	-0.104	-1.162	-2.615	-20.191
		Valor máximo de la envolvente	8.437	2.901	0.071	1.645	2.615	20.191

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N28	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-26.857	-3.774	-2.667	-2.247	-7.080	-15.900
		Valor máximo de la envolvente	26.857	2.953	1.945	2.989	7.080	15.900
N29	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-36.561	-5.085	-3.021	-1.909	-7.477	-18.337
		Valor máximo de la envolvente	36.561	3.182	2.238	2.591	7.477	18.337
N30	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-78.481	-4.872	-10.214	-1.577	-11.882	-11.151
		Valor máximo de la envolvente	78.481	2.820	7.394	2.285	11.882	11.151
N31	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-106.407	-5.895	-14.174	-1.289	-17.785	-7.284
		Valor máximo de la envolvente	106.407	3.772	10.003	2.003	17.785	7.284
N32	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-68.538	-6.197	-6.263	-1.945	-11.779	-18.444
		Valor máximo de la envolvente	68.538	4.155	4.591	2.578	11.779	18.444
N33	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-119.907	-8.919	-10.739	-1.382	-18.740	-15.980
		Valor máximo de la envolvente	119.907	5.974	7.655	2.194	18.740	15.980
N34	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-173.001	-11.067	-14.490	-0.836	-24.011	-12.050
		Valor máximo de la envolvente	173.001	7.290	10.073	1.362	24.011	12.050

2.3.1.2. Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).
Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.2.1. Envoltentes

Envoltentes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N23	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.026	-6.723	-11.545	-7.436	-0.232	-0.011
		Valor máximo de la envolvente	0.026	4.278	11.339	14.698	0.232	0.011
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.026	-5.762	-9.536	-6.133	-0.232	-0.011
		Valor máximo de la envolvente	0.026	3.625	9.229	12.494	0.232	0.011
N25	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.049	-6.619	-11.378	-25.832	-0.402	-0.106
		Valor máximo de la envolvente	0.049	9.441	12.576	19.372	0.402	0.106
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.049	-5.654	-9.349	-22.287	-0.402	-0.106
		Valor máximo de la envolvente	0.049	8.118	10.247	16.661	0.402	0.106

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.3.2. Barras

2.3.2.1. Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Nota: Se muestra el listado completo de comprobaciones realizadas para las 10 barras con mayor coeficiente de aprovechamiento.

Listados

Barra N28/N26

Perfil: L 80 x 80 x 10, Cuádruple en cruz unión genérica (Enlace a distancia dada: 5.0 mm y Separación entre los perfiles: 5 mm) Material: Acero (S275 (EN 10025-2))							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)
	N28	N26	1.275	60.40	755.17	755.17	20.00
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	1.00	1.00	0.00	0.00		
	L _K	1.275	1.275	0.000	0.000		
	C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
	C ₁	-		1.000			
	Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Nota: El análisis de piezas compuestas se realiza mediante la verificación de cada uno de los perfiles simples que las constituyen. Las comprobaciones de dichos perfiles se realizan para los esfuerzos calculados a partir de los que actúan sobre la pieza compuesta, según sus características mecánicas. Para las comprobaciones de estabilidad se utiliza la esbeltez mecánica ideal, obtenida en función de la esbeltez de la pieza y una esbeltez complementaria que tiene en cuenta la separación de los enlaces entre los perfiles simples.

Resistencia a tracción (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : 0.269 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.975 m del nudo N28, para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$N_{t,Ed}$: 10.861 t

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$

$N_{t,Rd}$: 40.314 t

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

A : 15.10 cm²

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$

$\eta : 0.296$

$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$

$\eta : 0.332$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.975 m del nudo N28, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI).

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed} : 11.918$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$

$N_{c,Rd} : 40.314$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 3

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 15.10 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : 2669.77 \text{ kp/cm}^2$

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.3.1)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$

$N_{b,Rd} : 35.845$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 15.10 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : 2669.77 \text{ kp/cm}^2$

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M1} : 1.05$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$\chi_{FT} : 0.89$

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

α_{FT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

La tensión crítica elástica de pandeo σ_{cr} es el valor de la menor de las raíces de la siguiente ecuación cúbica:

$$i_0^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,T}) - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot y_0^2 - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot z_0^2 = 0$$

Donde:

$\sigma_{cr,y}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Y.

$\sigma_{cr,z}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Z.

$\sigma_{cr,T}$: Tensión crítica elástica de pandeo por torsión de la sección compuesta.

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

I_w : Constante de alabeo de la sección.

E: Módulo de elasticidad.

G: Módulo de elasticidad transversal.

λ_y : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Y, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.

λ_z : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Z, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.

L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

y_0 , z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

ϕ_{FT} : 0.64

α_{FT} : 0.49

$\bar{\lambda}_{FT}$: 0.42

N_{cr} : 245.346 t

σ_{cr} : 16248.09 kp/cm²

$\sigma_{cr,y}$: 16248.09 kp/cm²

$\sigma_{cr,z}$: 16248.09 kp/cm²

$\sigma_{cr,T}$: ∞

I_y : 755.17 cm⁴

I_z : 755.17 cm⁴

I_t : 20.00 cm⁴

I_w : 0.00 cm⁶

E : 2140673 kp/cm²

G : 825688 kp/cm²

λ_y : 36.1

λ_z : 36.1

L_{kt} : 0.000 m

i_0 : 5.00 cm

i_y : 3.54 cm

i_z : 3.54 cm

y_0 : 0.00 mm

z_0 : 0.00 mm

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.237 ✓

Para flexión positiva:

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.975 m del nudo N28, para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^+ : 0.167 \text{ t}\cdot\text{m}$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.975 m del nudo N28, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI).

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^- : 0.180 \text{ t}\cdot\text{m}$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd} : 0.760 \text{ t}\cdot\text{m}$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y} : 28.47 \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : 2669.77 \text{ kp/cm}^2$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta : 0.010$ ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.144 m del nudo N28, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^+ : 0.008 \text{ t}\cdot\text{m}$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.144 m del nudo N28, para la combinación de acciones PP+SX+0.3·SY.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^- : 0.008 \text{ t}\cdot\text{m}$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd} : 0.760 \text{ t}\cdot\text{m}$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z} : 28.47 \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : 2669.77 \text{ kp/cm}^2$

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta : 0.043 \checkmark$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.975 m del nudo N28, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI).

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed} : 0.534 \text{ t}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd} : 12.331 \text{ t}$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$A_v : 8.00 \text{ cm}^2$

$A_v = h_{vert} \cdot t$

Siendo:

h_{vert} : Longitud del ala vertical.

$h_{vert} : 80.00 \text{ mm}$

t : Espesor de la chapa.

$t : 10.00 \text{ mm}$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : 2669.77 \text{ kp/cm}^2$

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)
 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

f_y : 2803.26 kp/cm²
 γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.002 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.560 m del nudo N28, para la combinación de acciones PP-SX-0.3-SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.028 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 12.331 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 8.00 cm²

$$A_v = h_{horz} \cdot t$$

Siendo:

h_{horz} : Longitud del ala horizontal.

h_{horz} : 80.00 mm

t : Espesor de la chapa.

t : 10.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.520 \text{ t} \leq 6.166 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI).

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.520} \text{ t}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{12.331} \text{ t}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.027 \text{ t} \leq 6.166 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.027} \text{ t}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{12.331} \text{ t}$$

Resistencia a flexión y axil combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rd,z}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.868} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot f_{yd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.930} \quad \checkmark$$

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot f_{yd}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$\eta :$ 0.930 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p^{és}imos se producen en un punto situado a una distancia de 0.975 m del nudo N28, para la combinaci3n de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI).

Donde:

N_{c,Ed}: Axil de compresi3n solicitante de c3lculo p^{és}imo.

N_{c,Ed} : 11.918 t

M_{y,Ed}, M_{z,Ed}: Momentos flectores solicitantes de c3lculo p^{és}imos, seg^{un} los ejes Y y Z, respectivamente.

M_{y,Ed}⁺ : 0.180 t·m

M_{z,Ed}⁺ : 0.000 t·m

Clase: Clase de la secci3n, seg^{un} la capacidad de deformaci3n y de desarrollo de la resistencia pl3stica de sus elementos planos, para axil y flexi3n simple.

Clase : 3

N_{pl,Rd}: Resistencia a compresi3n de la secci3n bruta.

N_{pl,Rd} : 40.314 t

M_{el,Rd,y}, M_{el,Rd,z}: Resistencia a flexi3n de la secci3n bruta en condiciones el3sticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

M_{el,Rd,y} : 0.315 t·m

M_{el,Rd,z} : 0.315 t·m

Resistencia a pandeo: (Euroc3digo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Art3culo 6.3.3)

A: 3rea de la secci3n bruta.

A : 15.10 cm²

W_{el,y}, W_{el,z}: M3dulos resistentes el3sticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

W_{el,y} : 11.79 cm³

W_{el,z} : 11.79 cm³

f_{yd}: Resistencia de c3lculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$

Siendo:

f_y: L3mite el3stico. (Euroc3digo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

K_{yy}, K_{yz}, K_{zy}, K_{zz}: Coeficientes de interacci3n.

$$k_{yy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

K_{yy} : 1.05

$$k_{yz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

K_{yz} : 1.05

$$k_{zy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

K_{zy} : 1.05

$$k_{zz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

K_{zz} : 1.05

μ_y, μ_z: T3rminos auxiliares:

μ_y : 0.99

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$$\mu_y = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}{1 - \chi_y \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$$\mu_z = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}{1 - \chi_z \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$\mu_z :$ 0.99

Puesto que:

$$\bar{\lambda}_0 \leq 0.2 \cdot \sqrt{C_1} \cdot \sqrt[4]{\left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}\right) \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,FT}}\right)}$$

0.00 ≤ 0.20

$C_{m,y} = C_{m,y,0}$

$C_{m,y} :$ 1.00

$C_{m,z} = C_{m,z,0}$

$C_{m,z} :$ 1.00

$C_{m,LT} = 1.00$

$C_{m,LT} :$ 1.00

$C_{m,y,0}$, $C_{m,z,0}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$C_{m,y,0} :$ 1.00

$C_{m,z,0} :$ 1.00

$C_1 :$ 1.00

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$\chi_y :$ 0.89

$\chi_z :$ 0.89

χ_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$\chi_{LT} :$ 1.00

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$\bar{\lambda}_y :$ 0.42

$\bar{\lambda}_z :$ 0.42

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_{LT} :$ 0.00

$\bar{\lambda}_0$: Esbeltez reducida, en relación al pandeo lateral, para un momento flector uniforme.

$\bar{\lambda}_0 :$ 0.00

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

$N_{cr} :$ 245.346 t

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$I_y :$ 755.17 cm4

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$I_t :$ 20.00 cm4

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_{ésimos} se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI).

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$0.520 \text{ t} \leq 6.166 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo p_{ésimo}.

$$V_{Ed,z} : \underline{0.520} \text{ t}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{12.331} \text{ t}$$

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.016} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo p_{ésimo} se produce en un punto situado a una distancia de 0.560 m del nudo N28, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo p_{ésimo}.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.001} \text{ t} \cdot \text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$$M_{T,Rd} : \underline{0.077} \text{ t} \cdot \text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{5.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.009} \quad \checkmark$$

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p^{ésimos} se producen en un punto situado a una distancia de 0.974 m del nudo N28, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo p^{ésimo}.

V_{Ed} : 0.110 t

M_{T,Ed}: Momento torsor solicitante de cálculo p^{ésimo}.

M_{T,Ed} : 0.001 t·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido V_{pl,T,Rd} viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

V_{pl,T,Rd} : 12.255 t

Donde:

V_{pl,Rd}: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

V_{pl,Rd} : 12.331 t

τ_{T,Ed}: Tensiones tangenciales por torsión.

τ_{T,Ed} : 23.76 kp/cm²

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 5.00 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.002 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p^{ésimos} se producen en un punto situado a una distancia de 0.560 m del nudo N28, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo p^{ésimo}.

V_{Ed} : 0.028 t

M_{T,Ed}: Momento torsor solicitante de cálculo p^{ésimo}.

M_{T,Ed} : 0.001 t·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido V_{pl,T,Rd} viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

V_{pl,T,Rd} : 12.251 t

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd}$: 12.331 t

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed}$: 24.84 kp/cm²

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 5.00 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

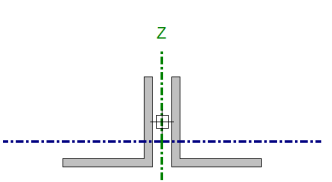
γ_{M0} : 1.05

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Barra N28/N29

Perfil: L 50 x 50 x 5, Doble en T unión genérica (Separación entre los perfiles: 10.0 / 10.0 mm y Enlace a distancia máxima)									
Material: Acero (S275 (EN 10025-2))									
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas					
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)
	N28	N29	1.397	9.60	21.92	56.58	0.79	0.00	-11.00
	Notas:								
	(1) Inercia respecto al eje indicado								
	(2) Momento de inercia a torsión uniforme								
	(3) Coordenadas del centro de gravedad								
		Pandeo			Pandeo lateral				
		Plano XY		Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.		
	β	1.00		1.00	0.00		0.00		
	L _K	1.397		1.397	0.000		0.000		
C _m	1.000		1.000	1.000		1.000			
C ₁	-			1.000					
Notación:									
β: Coeficiente de pandeo									
L _K : Longitud de pandeo (m)									
C _m : Coeficiente de momentos									
C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico									

Nota: El análisis de piezas compuestas se realiza mediante la verificación de cada uno de los perfiles simples que las constituyen. Las comprobaciones de dichos perfiles se realizan para los esfuerzos calculados a partir de los que actúan sobre la pieza compuesta, según sus características mecánicas. Para las comprobaciones de estabilidad se utiliza la esbeltez mecánica ideal, obtenida en función de la esbeltez de la pieza y una esbeltez complementaria que tiene en cuenta la separación de los enlaces entre los perfiles simples.

Resistencia a tracción (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$\eta :$ 0.308 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.353 m del nudo N28, para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

$N_{t,Ed} :$ Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$N_{t,Ed} :$ 3.948 t

La resistencia de cálculo a tracción N_{t,Rd} viene dada por:

$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$

$N_{t,Rd} :$ 12.815 t

Donde:

$A :$ Área bruta de la sección transversal de la barra.

$f_{yd} :$ Resistencia de cálculo del acero.

$A :$ 4.80 cm²

$f_{yd} :$ 2669.77 kp/cm²

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$

$\eta : 0.303$

$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$

$\eta : 0.603$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.083 m del nudo N28, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI).

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed} : 3.889 \text{ t}$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$

$N_{c,Rd} : 12.815 \text{ t}$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 3

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 4.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : 2669.77 \text{ kp/cm}^2$

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.3.1)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$

$N_{b,Rd} : 6.448 \text{ t}$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 4.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : 2669.77 \text{ kp/cm}^2$

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M1} : 1.05$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$\chi_{FT} : 0.50$

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

α_{FT} : Coeficiente de imperfección elástica.
 $\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.
La tensión crítica elástica de pandeo σ_{cr} es el valor de la menor de las raíces de la siguiente ecuación cúbica:

$$i_0^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,T}) - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot y_0^2 - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot z_0^2 = 0$$

Donde:

- $\sigma_{cr,y}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Y.
- $\sigma_{cr,z}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Z.
- $\sigma_{cr,T}$: Tensión crítica elástica de pandeo por torsión de la sección compuesta.
- I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.
- I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.
- I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.
- I_w : Constante de alabeo de la sección.
- E: Módulo de elasticidad.
- G: Módulo de elasticidad transversal.
- λ_y : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Y, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.
- λ_z : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Z, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.
- L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.
- i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Siendo:

- i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.
- y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

ϕ_{FT} : 1.28

α_{FT} : 0.49

$\bar{\lambda}_{FT}$: 1.07

N_{cr} : 11.861 t

σ_{cr} : 2471.09 kp/cm²

$\sigma_{cr,y}$: 2471.09 kp/cm²

$\sigma_{cr,z}$: 4047.90 kp/cm²

$\sigma_{cr,T}$: ∞

I_y : 21.92 cm⁴

I_z : 56.58 cm⁴

I_t : 0.79 cm⁴

I_w : 0.00 cm⁶

E : 2140673 kp/cm²

G : 825688 kp/cm²

λ_y : 92.5

λ_z : 72.2

L_{kt} : 0.000 m

i_0 : 3.08 cm

i_y : 1.51 cm

i_z : 2.43 cm

y_0 : 0.00 mm

z_0 : -11.50 mm

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.102 ✓

Para flexión positiva:

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.083 m del nudo N28, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI).

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^+ : 0.015 \text{ t}\cdot\text{m}$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.083 m del nudo N28, para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^- : 0.015 \text{ t}\cdot\text{m}$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}^+ = W_{pl,y}^+ \cdot f_{yd}$

$M_{c,Rd}^+ : 0.152 \text{ t}\cdot\text{m}$

$M_{c,Rd}^- = W_{pl,y}^- \cdot f_{yd}$

$M_{c,Rd}^- : 0.152 \text{ t}\cdot\text{m}$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$Clase^+ : 1$

$W_{pl,y}^+$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$Clase^- : 2$

$W_{pl,y}^+ : 5.68 \text{ cm}^3$

$W_{pl,y}^-$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y}^- : 5.68 \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : 2669.77 \text{ kp/cm}^2$

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$

$\eta : 0.013 \checkmark$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.354 m del nudo N28, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^+ : 0.002 \text{ t}\cdot\text{m}$

Para flexión negativa:

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.354 m del nudo N28, para la combinación de acciones PP+ SX+ 0.3·SY.

M_{Ed}⁻: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}⁻ : 0.002 t·m

El momento flector resistente de cálculo M_{c,Rd} viene dado por:

M_{c,Rd}⁺ = W_{pl,z}⁺ · f_{yd}

M_{c,Rd}⁺ : 0.152 t·m

M_{c,Rd}⁻ = W_{pl,z}⁻ · f_{yd}

M_{c,Rd}⁻ : 0.152 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase⁺ : 2

W_{pl,z}⁺: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

Clase⁻ : 1

W_{pl,z}⁺ : 5.68 cm³

W_{pl,z}⁻: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

W_{pl,z}⁻ : 5.68 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

f_{yd} = f_y/γ_{M0}

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η = $\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}}$ ≤ 1

η : 0.006 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI).

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.023 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo V_{c,Rd} viene dado por:

V_{c,Rd} = A_v · $\frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$

V_{c,Rd} : 3.853 t

Donde:

Listados

Paneles FV + refuerzos Fecha: 11/06/24

A_v : Área transversal a cortante.	A_v : <u>2.50</u> cm ²
$A_v = h_{vert} \cdot t$	
Siendo:	
h_{vert} : Longitud del ala vertical.	h_{vert} : <u>50.00</u> mm
t : Espesor de la chapa.	t : <u>5.00</u> mm
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} : <u>2669.77</u> kp/cm ²
$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$	
Siendo:	
f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)	f_y : <u>2803.26</u> kp/cm ²
γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M0} : <u>1.05</u>

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.002 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.719 m del nudo N28, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.007 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 3.853 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.	A_v : <u>2.50</u> cm ²
$A_v = h_{horz} \cdot t$	
Siendo:	
h_{horz} : Longitud del ala horizontal.	h_{horz} : <u>50.00</u> mm
t : Espesor de la chapa.	t : <u>5.00</u> mm
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} : <u>2669.77</u> kp/cm ²
$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$	
Siendo:	
f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)	f_y : <u>2803.26</u> kp/cm ²
γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M0} : <u>1.05</u>

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.023 t ≤ 1.927 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI).

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.023 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 3.853 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.007 t ≤ 1.927 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.007 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 3.853 t

Resistencia a flexión y axil combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.9)

Se debe satisfacer:

η :

0.552 ✓

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rd,z}} \leq 1$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot f_{yd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$\eta : \underline{0.901}$ ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot f_{yd}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$\eta : \underline{0.812}$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.083 m del nudo N28, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI).

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.	$N_{c,Ed} : \underline{3.889} \text{ t}$
$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{y,Ed}^+ : \underline{0.015} \text{ t} \cdot \text{m}$
	$M_{z,Ed}^+ : \underline{0.000} \text{ t} \cdot \text{m}$
Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.	Clase : <u>3</u>
$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.	$N_{pl,Rd} : \underline{12.815} \text{ t}$
$M_{el,Rd,y}$, $M_{el,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones elásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{el,Rd,y} : \underline{0.062} \text{ t} \cdot \text{m}$
	$M_{el,Rd,z} : \underline{0.062} \text{ t} \cdot \text{m}$

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta.	$A : \underline{4.80} \text{ cm}^2$
$W_{el,y}$, $W_{el,z}$: Módulos resistentes elásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	$W_{el,y} : \underline{2.34} \text{ cm}^3$
	$W_{el,z} : \underline{2.34} \text{ cm}^3$
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$
$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$	
Siendo:	
f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)	$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$
γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$

K_{yy} , K_{yz} , K_{zy} , K_{zz} : Coeficientes de interacción.

$$k_{yy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$K_{yy} : \underline{1.20}$

$$k_{yz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$K_{yz} : \underline{1.01}$

$K_{zy} : \underline{1.37}$

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$$k_{zy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$$k_{zz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$K_{zz} : \underline{1.15}$

μ_y, μ_z : Términos auxiliares:

$$\mu_y = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}{1 - \chi_y \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$\mu_y : \underline{0.80}$

$$\mu_z = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}{1 - \chi_z \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$\mu_z : \underline{0.92}$

Puesto que:

$$\bar{\lambda}_0 \leq 0.2 \cdot \sqrt{C_1} \cdot \sqrt[4]{\left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}\right) \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,FT}}\right)}$$

$0.00 \leq \underline{0.17}$

$C_{m,y} = C_{m,y,0}$

$C_{m,y} : \underline{1.00}$

$C_{m,z} = C_{m,z,0}$

$C_{m,z} : \underline{1.00}$

$C_{m,LT} = 1.00$

$C_{m,LT} : \underline{1.00}$

$C_{m,y,0}, C_{m,z,0}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$C_{m,y,0} : \underline{1.00}$

$C_{m,z,0} : \underline{1.00}$

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$C_1 : \underline{1.00}$

χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$\chi_y : \underline{0.50}$

$\chi_z : \underline{0.64}$

χ_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$\chi_{LT} : \underline{1.00}$

$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$\bar{\lambda}_y : \underline{1.07}$

$\bar{\lambda}_z : \underline{0.83}$

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_{LT} : \underline{0.00}$

$\bar{\lambda}_0$: Esbeltez reducida, en relación al pandeo lateral, para un momento flector uniforme.

$\bar{\lambda}_0 : \underline{0.00}$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

$N_{cr} : \underline{11.861} \text{ t}$

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$I_y : \underline{21.92} \text{ cm}^4$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$I_t : \underline{0.79} \text{ cm}^4$

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(0^\circ)H2 + 1.5 \cdot N(EI)$.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

0.023 t ≤ 1.927 t ✓

Donde:

$$V_{Ed,z}: \text{Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.}$$
$$V_{c,Rd,z}: \text{Esfuerzo cortante resistente de cálculo.}$$

$$V_{Ed,z}: \underline{0.023} \text{ t}$$
$$V_{c,Rd,z}: \underline{3.853} \text{ t}$$

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta: \underline{0.003} \text{ ✓}$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.719 m del nudo N28, para la combinación de acciones PP-SX-0.3-SY.

$$M_{T,Ed}: \text{Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.}$$

$$M_{T,Ed}: \underline{0.000} \text{ t} \cdot \text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$$M_{T,Rd}: \underline{0.012} \text{ t} \cdot \text{m}$$

Donde:

$$W_T: \text{Módulo de resistencia a torsión.}$$
$$f_{yd}: \text{Resistencia de cálculo del acero.}$$
$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

$$W_T: \underline{0.79} \text{ cm}^3$$
$$f_{yd}: \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$$f_y: \text{Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)}$$
$$\gamma_{M0}: \text{Coeficiente parcial de seguridad del material.}$$

$$f_y: \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$
$$\gamma_{M0}: \underline{1.05}$$

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta :$ 0.001

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

$V_{Ed}:$ Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed} :$ 0.005 t

$M_{T,Ed}:$ Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed} :$ 0.000 t·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd} :$ 3.849 t

Donde:

$V_{pl,Rd}:$ Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd} :$ 3.853 t

$\tau_{T,Ed}:$ Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed} :$ 4.05 kp/cm²

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

$W_T:$ Módulo de resistencia a torsión.

$W_T :$ 0.79 cm³

$f_{yd}:$ Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} :$ 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

$f_y:$ Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y :$ 2803.26 kp/cm²

$\gamma_{M0}:$ Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} :$ 1.05

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta :$ 0.002

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.719 m del nudo N28, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.007 t

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.000 t·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 3.849 t

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd}$: 3.853 t

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed}$: 4.19 kp/cm²

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 0.79 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$

$\eta : 0.152$

$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$

$\eta : 0.844$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.063 m del nudo N30, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·N(EI).

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed} : 1.942 \text{ t}$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$

$N_{c,Rd} : 12.815 \text{ t}$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 3

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 4.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : 2669.77 \text{ kp/cm}^2$

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.3.1)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$

$N_{b,Rd} : 2.302 \text{ t}$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 4.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : 2669.77 \text{ kp/cm}^2$

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M1} : 1.05$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$\chi_{FT} : 0.18$

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

α_{FT} : Coeficiente de imperfección elástica.
 $\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.
La tensión crítica elástica de pandeo σ_{cr} es el valor de la menor de las raíces de la siguiente ecuación cúbica:

$$i_0^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,T}) - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot y_0^2 - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot z_0^2 = 0$$

Donde:

- $\sigma_{cr,y}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Y.
- $\sigma_{cr,z}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Z.
- $\sigma_{cr,T}$: Tensión crítica elástica de pandeo por torsión de la sección compuesta.
- I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.
- I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.
- I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.
- I_w : Constante de alabeo de la sección.
- E: Módulo de elasticidad.
- G: Módulo de elasticidad transversal.
- λ_y : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Y, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.
- λ_z : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Z, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.
- L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.
- i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Siendo:

- i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.
- y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

ϕ_{FT} : 3.18

α_{FT} : 0.49

$\bar{\lambda}_{FT}$: 2.10

N_{cr} : 3.038 t

σ_{cr} : 632.88 kp/cm²

$\sigma_{cr,y}$: 632.88 kp/cm²

$\sigma_{cr,z}$: 1373.32 kp/cm²

$\sigma_{cr,T}$: ∞

I_y : 21.92 cm⁴

I_z : 56.58 cm⁴

I_t : 0.79 cm⁴

I_w : 0.00 cm⁶

E : 2140673 kp/cm²

G : 825688 kp/cm²

λ_y : 182.7

λ_z : 124.0

L_{kt} : 0.000 m

i_0 : 3.08 cm

i_y : 1.51 cm

i_z : 2.43 cm

y_0 : 0.00 mm

z_0 : -11.50 mm

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.011 ✓

Para flexión positiva:

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.726 m del nudo N30, para la combinación de acciones PP+1.5·V(0°)H1.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^+ : 0.002 \text{ t}\cdot\text{m}$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.726 m del nudo N30, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q+0.75·N(EI).

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^- : 0.002 \text{ t}\cdot\text{m}$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}^+ = W_{pl,y}^+ \cdot f_{yd}$

$M_{c,Rd}^+ : 0.152 \text{ t}\cdot\text{m}$

$M_{c,Rd}^- = W_{pl,y}^- \cdot f_{yd}$

$M_{c,Rd}^- : 0.152 \text{ t}\cdot\text{m}$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$Clase^+ : 1$

$W_{pl,y}^+$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$Clase^- : 2$

$W_{pl,y}^+ : 5.68 \text{ cm}^3$

$W_{pl,y}^-$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y}^- : 5.68 \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : 2669.77 \text{ kp/cm}^2$

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$

$\eta : 0.021$ ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.063 m del nudo N30, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^+ : 0.003 \text{ t}\cdot\text{m}$

Para flexión negativa:

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.063 m del nudo N30, para la combinación de acciones PP+ SX+ 0.3·SY.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 0.003 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}^+ = W_{pl,z}^+ \cdot f_{yd}$

$M_{c,Rd}^+$: 0.152 t·m

$M_{c,Rd}^- = W_{pl,z}^- \cdot f_{yd}$

$M_{c,Rd}^-$: 0.152 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase⁺ : 2

$W_{pl,z}^+$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

Clase⁻ : 1

$W_{pl,z}^+$: 5.68 cm³

$W_{pl,z}^-$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z}^-$: 5.68 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$

$\eta < \underline{0.001}$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+ 1.5·V(0°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.001 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$

$V_{c,Rd}$: 3.853 t

Donde:

Listados

Paneles FV + refuerzos Fecha: 11/06/24

A_v : Área transversal a cortante.	A_v :	<u>2.50</u>	cm ²
$A_v = h_{vert} \cdot t$			
Siendo:			
h_{vert} : Longitud del ala vertical.	h_{vert} :	<u>50.00</u>	mm
t : Espesor de la chapa.	t :	<u>5.00</u>	mm
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} :	<u>2669.77</u>	kp/cm ²
$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$			
Siendo:			
f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)	f_y :	<u>2803.26</u>	kp/cm ²
γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M0} :	<u>1.05</u>	

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta <$ 0.001 

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP-SX-0.3-SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} :

0.000

t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$:

3.853

t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.	A_v :	<u>2.50</u>	cm ²
$A_v = h_{horz} \cdot t$			
Siendo:			
h_{horz} : Longitud del ala horizontal.	h_{horz} :	<u>50.00</u>	mm
t : Espesor de la chapa.	t :	<u>5.00</u>	mm
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} :	<u>2669.77</u>	kp/cm ²
$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$			
Siendo:			
f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)	f_y :	<u>2803.26</u>	kp/cm ²
γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M0} :	<u>1.05</u>	

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.001 t ≤ 1.927 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+1.5·V(0°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.001 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 3.853 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.000 t ≤ 1.927 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.000 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 3.853 t

Resistencia a flexión y axil combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rd,z}} \leq 1$$

η : 0.178 ✓

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot f_{yd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$\eta :$ 0.873 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot f_{yd}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$\eta :$ 0.505 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.063 m del nudo N30, para la combinación de acciones 1.35 PP+1.5 N(EI).

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.	$N_{c,Ed} :$ 1.942 t
$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{y,Ed}^{+} :$ 0.002 t�m
	$M_{z,Ed}^{+} :$ 0.000 t�m
Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia pl�stica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.	Clase : 3
$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.	$N_{pl,Rd} :$ 12.815 t
$M_{el,Rd,y}$, $M_{el,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones elásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{el,Rd,y} :$ 0.062 t�m
	$M_{el,Rd,z} :$ 0.062 t�m

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.3.3)

A: �rea de la sección bruta.	A : 4.80 cm�
$W_{el,y}$, $W_{el,z}$: Módulos resistentes elásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	$W_{el,y} :$ 2.34 cm�
	$W_{el,z} :$ 2.34 cm�
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	$f_{yd} :$ 2669.77 kp/cm�
$f_y = f_y / \gamma_{M1}$	
Siendo:	
f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)	$f_y :$ 2803.26 kp/cm�
γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	$\gamma_{M1} :$ 1.05

K_{yy} , K_{yz} , K_{zy} , K_{zz} : Coeficientes de interacción.

$$k_{yy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$K_{yy} :$ 1.13

$$k_{yz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$K_{yz} :$ 0.58

$$k_{zy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$K_{zy} :$ 2.17

$K_{zz} :$ 1.11

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$$k_{zz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

μ_y, μ_z : Términos auxiliares:

$$\mu_y = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}{1 - \chi_y \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}} \qquad \mu_y : \underline{0.41}$$

$$\mu_z = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}{1 - \chi_z \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}} \qquad \mu_z : \underline{0.78}$$

Puesto que:

$$\bar{\lambda}_0 \leq 0.2 \cdot \sqrt{C_1} \cdot \sqrt[4]{\left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}\right) \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,FT}}\right)} \qquad 0.00 \leq \underline{0.14}$$

$$C_{m,y} = C_{m,y,0} \qquad C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} = C_{m,z,0} \qquad C_{m,z} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,LT} = 1.00 \qquad C_{m,LT} : \underline{1.00}$$

$C_{m,y,0}, C_{m,z,0}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. $C_{m,y,0} : \underline{1.00}$

$C_{m,z,0} : \underline{1.00}$

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra. $C_1 : \underline{1.00}$

χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $\chi_y : \underline{0.18}$

$\chi_z : \underline{0.34}$

χ_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral. $\chi_{LT} : \underline{1.00}$

$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. $\bar{\lambda}_y : \underline{2.10}$

$\bar{\lambda}_z : \underline{1.43}$

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez reducida. $\bar{\lambda}_{LT} : \underline{0.00}$

$\bar{\lambda}_0$: Esbeltez reducida, en relación al pandeo lateral, para un momento flector uniforme. $\bar{\lambda}_0 : \underline{0.00}$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico. $N_{cr} : \underline{3.038} \text{ t}$

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. $I_y : \underline{21.92} \text{ cm}^4$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme. $I_t : \underline{0.79} \text{ cm}^4$

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+1.5·V(0°)H1.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

0.001 t ≤ 1.927 t ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.
 $V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{Ed,z}$: 0.001 t
 $V_{c,Rd,z}$: 3.853 t

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.003 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP-SX-0.3-SY.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.000 t·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 0.012 t·m

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.
 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.
 $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

W_T : 0.79 cm³
 f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)
 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

f_y : 2803.26 kp/cm²
 γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta < 0.001$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.000 t

M_{T,Ed}: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

M_{T,Ed} : 0.000 t·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido V_{pl,T,Rd} viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

V_{pl,T,Rd} : 3.849 t

Donde:

V_{pl,Rd}: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

V_{pl,Rd} : 3.853 t

τ_{T,Ed}: Tensiones tangenciales por torsión.

τ_{T,Ed} : 4.11 kp/cm²

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 0.79 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta < 0.001$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.000 t

M_{T,Ed}: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

M_{T,Ed} : 0.000 t·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido V_{pl,T,Rd} viene dado por:

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd} :$ 3.850 t

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd} :$ 3.853 t

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed} :$ 3.92 kp/cm²

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$W_T :$ 0.79 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} :$ 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y :$ 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} :$ 1.05

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$

$\eta : 0.231$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.083 m del nudo N26, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI).

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed} : 20.909 \text{ t}$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$

$N_{c,Rd} : 90.505 \text{ t}$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 3

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 33.90 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : 2669.77 \text{ kp/cm}^2$

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.3.1)

Si la esbeltez $\bar{\lambda} \leq 0.2$ o la relación $N_{c,Ed} / N_{cr} \leq 0.04$ se puede ignorar el efecto del pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda} : 0.11$

$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$

$N_{c,Ed} / N_{cr}$: Relación de axiles.

$N_{c,Ed} / N_{cr} : 0.003$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 33.90 cm²

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

$N_{cr} : 7479.034 \text{ t}$

La tensión crítica elástica de pandeo σ_{cr} es el valor de la menor de las raíces de la siguiente ecuación cúbica:

$i_0^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,T}) - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot y_0^2 - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot z_0^2 = 0$

$\sigma_{cr} : 220620.48 \text{ kp/cm}^2$

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Donde:

- $\sigma_{cr,y}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Y.
- $\sigma_{cr,z}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Z.
- $\sigma_{cr,T}$: Tensión crítica elástica de pandeo por torsión de la sección compuesta.
- I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.
- I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.
- I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.
- I_w : Constante de alabeo de la sección.
- E: Módulo de elasticidad.
- G: Módulo de elasticidad transversal.
- λ_y : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Y, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.
- λ_z : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Z, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.
- L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.
- i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Siendo:

- i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.
- y_0 , z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$\sigma_{cr,y}$	:	<u>220620.48</u>	kp/cm ²
$\sigma_{cr,z}$	:	<u>220620.48</u>	kp/cm ²
$\sigma_{cr,T}$	:	<u>∞</u>	
I_y	:	<u>3546.75</u>	cm4
I_z	:	<u>3546.75</u>	cm4
I_t	:	<u>101.25</u>	cm4
I_w	:	<u>0.00</u>	cm6
E	:	<u>2140673</u>	kp/cm ²
G	:	<u>825688</u>	kp/cm ²
λ_y	:	<u>9.8</u>	
λ_z	:	<u>9.8</u>	
L_{kt}	:	<u>0.000</u>	m
i_0	:	<u>7.23</u>	cm

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.266 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.083 m del nudo N26, para la combinación de acciones PP+1.5·V(180°)H1.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 0.654 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.083 m del nudo N26, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q+0.9·V(0°)H2+0.75·N(EI).

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 0.682 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 2.565 t·m

Donde:

Clase : 1

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y}$: 96.08 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$

η : 0.009 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.443 m del nudo N26, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 0.023 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.443 m del nudo N26, para la combinación de acciones PP+ SX+0.3·SY.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 0.023 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$

$M_{c,Rd}$: 2.565 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z}$: 96.08 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta :$ 0.108

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+1.5·V(180°)H1.

$V_{Ed}:$ Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed} :$ 3.001 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd} :$ 27.745 t

Donde:

$A_v:$ Área transversal a cortante.

$A_v :$ 18.00 cm²

$A_v = h_{vert} \cdot t$

Siendo:

$h_{vert}:$ Longitud del ala vertical.

$t:$ Espesor de la chapa.

$h_{vert.} :$ 120.00 mm

$t :$ 15.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} :$ 2669.77 kp/cm²

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

$f_y:$ Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$\gamma_{M0}:$ Coeficiente parcial de seguridad del material.

$f_y :$ 2803.26 kp/cm²

$\gamma_{M0} :$ 1.05

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta :$ 0.001

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP-SX-0.3-SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.020 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$
 $V_{c,Rd}$: 27.745 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante. A_v : 18.00 cm²

$$A_v = h_{horz} \cdot t$$

Siendo:

h_{horz} : Longitud del ala horizontal. h_{horz} : 120.00 mm

t : Espesor de la chapa. t : 15.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$
 3.001 t ≤ 13.873 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+1.5·V(180°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 3.001 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 27.745 t

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.020 t ≤ 13.873 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.020 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 27.745 t

Resistencia a flexión y axil combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rd,z}} \leq 1$$

η : 0.870 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot f_{yd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : 0.872 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot f_{yd}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : 0.872 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.083 m del nudo N26, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q+0.9·V(0°)H2+0.75·N(EI).

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$: 20.850 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$M_{y,Ed}^+$: 0.682 t·m

$M_{z,Ed}^+$: 0.000 t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

Clase : 3

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$N_{pl,Rd}$: 90.505 t

$M_{el,Rd,y}$, $M_{el,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones elásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$M_{el,Rd,y}$: 1.067 t·m

$M_{el,Rd,z}$: 1.067 t·m

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta.

$W_{el,y}$, $W_{el,z}$: Módulos resistentes elásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$A : \underline{33.90} \text{ cm}^2$$

$$W_{el,y} : \underline{39.95} \text{ cm}^3$$

$$W_{el,z} : \underline{39.95} \text{ cm}^3$$

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

K_{yy} , K_{yz} , K_{zy} , K_{zz} : Coeficientes de interacción.

$$k_{yy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$$K_{yy} : \underline{1.00}$$

$$k_{yz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$$K_{yz} : \underline{1.00}$$

$$k_{zy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$$K_{zy} : \underline{1.00}$$

$$k_{zz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$$K_{zz} : \underline{1.00}$$

μ_y , μ_z : Términos auxiliares:

$$\mu_y = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}{1 - \chi_y \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$$\mu_y : \underline{1.00}$$

$$\mu_z = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}{1 - \chi_z \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$$\mu_z : \underline{1.00}$$

Puesto que:

$$\bar{\lambda}_0 \leq 0.2 \cdot \sqrt{C_1} \cdot \sqrt[4]{\left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}\right) \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,FT}}\right)}$$

$$0.00 \leq 0.20$$

$$C_{m,y} = C_{m,y,0}$$

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} = C_{m,z,0}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$C_{m,LT} = 1.00$	$C_{m,LT} :$ <u>1.00</u>
$C_{m,y,0}$, $C_{m,z,0}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.	$C_{m,y,0} :$ <u>1.00</u> $C_{m,z,0} :$ <u>1.00</u>
C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.	$C_1 :$ <u>1.00</u>
χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	$\chi_y :$ <u>1.00</u> $\chi_z :$ <u>1.00</u>
χ_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.	$\chi_{LT} :$ <u>1.00</u>
$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.	$\bar{\lambda}_y :$ <u>0.11</u> $\bar{\lambda}_z :$ <u>0.11</u>
$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez reducida.	$\bar{\lambda}_{LT} :$ <u>0.00</u>
$\bar{\lambda}_0$: Esbeltez reducida, en relación al pandeo lateral, para un momento flector uniforme.	$\bar{\lambda}_0 :$ <u>0.00</u>
N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.	$N_{cr} :$ <u>7479.034</u> t
I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$I_y :$ <u>3546.75</u> cm4
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t :$ <u>101.25</u> cm4

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+1.5·V(180°)H1.

$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$	$3.001\text{ t} \leq 13.873\text{ t}$ ✓
Donde:	
$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	$V_{Ed,z} :$ <u>3.001</u> t
$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.	$V_{c,Rd,z} :$ <u>27.745</u> t

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$	$\eta :$ <u>0.046</u> ✓

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.083 m del nudo N26, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.012 t·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 0.260 t·m

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 16.88 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.020 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.557 t

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.012 t·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 27.225 t

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd}$: 27.745 t

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed}$: 71.59 kp/cm²

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 16.88 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta : 0.001 \checkmark$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed} : 0.020 \text{ t}$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed} : 0.012 \text{ t}\cdot\text{m}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd} : 27.226 \text{ t}$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd} : 27.745 \text{ t}$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed} : 71.47 \text{ kp/cm}^2$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$W_T : 16.88 \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : 2669.77 \text{ kp/cm}^2$

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : 1.05$

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. N_{t,Ed} : 12.699 t

La resistencia de cálculo a tracción N_{t,Rd} viene dada por:

N_{t,Rd} = A · f_{yd} N_{t,Rd} : 301.005 t

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. A : 117.00 cm²
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2572.69 kp/cm²
f_{yd} = f_y/γ_{M0}

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1) f_y : 2701.33 kp/cm²
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η = N_{c,Ed} / N_{c,Rd} ≤ 1 η : 0.038 ✓

η = N_{c,Ed} / N_{b,Rd} ≤ 1 η : 0.310 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N23, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q+0.9·V(0°)H2+0.75·N(EI).

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. N_{c,Ed} : 11.339 t

La resistencia de cálculo a compresión N_{c,Rd} viene dada por:

N_{c,Rd} = A · f_{yd} N_{c,Rd} : 301.005 t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 117.00 cm²

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$ Siendo: f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1) γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.	$f_{yd} : \underline{2572.69} \text{ kp/cm}^2$ $f_y : \underline{2701.33} \text{ kp/cm}^2$ $\gamma_{M0} : \underline{1.05}$
Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.3.1) La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:	
$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$	$N_{b,Rd} : \underline{36.622} \text{ t}$
Donde: A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$ Siendo: f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1) γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.	A : $\underline{117.00} \text{ cm}^2$ $f_{yd} : \underline{2572.69} \text{ kp/cm}^2$ $f_y : \underline{2701.33} \text{ kp/cm}^2$ $\gamma_{M1} : \underline{1.05}$
χ: Coeficiente de reducción por pandeo. $\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$ Siendo: $\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$ α: Coeficiente de imperfección elástica. $\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida. $\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$ N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.	$\chi_y : \underline{0.91}$ $\chi_z : \underline{0.12}$ $\chi_T : \underline{0.77}$ $\phi_y : \underline{0.68}$ $\phi_z : \underline{4.55}$ $\phi_T : \underline{0.85}$ $\alpha_y : \underline{0.21}$ $\alpha_z : \underline{0.34}$ $\alpha_T : \underline{0.34}$ $\bar{\lambda}_y : \underline{0.54}$ $\bar{\lambda}_z : \underline{2.69}$ $\bar{\lambda}_T : \underline{0.72}$ $N_{cr} : \underline{43.570} \text{ t}$
El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c): a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$ b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.	$N_{cr,y} : \underline{1097.132} \text{ t}$ $N_{cr,z} : \underline{43.570} \text{ t}$

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T} :$ 601.536 t

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$I_y :$ 29210.00 cm4

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$I_z :$ 1160.00 cm4

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$I_t :$ 170.00 cm4

I_w : Constante de alabeo de la sección.

$I_w :$ 420000.00 cm6

E: Módulo de elasticidad.

E : 2140673 kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal.

G : 825688 kp/cm²

L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$L_{ky} :$ 7.500 m

L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$L_{kz} :$ 7.500 m

L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$L_{kt} :$ 7.500 m

i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$i_0 :$ 16.11 cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$i_y :$ 15.80 cm

y_0 , z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$i_z :$ 3.15 cm

$y_0 :$ 0.00 mm

$z_0 :$ 0.00 mm

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta :$ 0.333 ✓

$\eta :$ 0.810 ✓

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N23, para la combinación de acciones PP+1.5·V(0°)H1.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^+ :$ 14.698 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N23, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q+0.75·N(EI).

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^- :$ 7.436 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd} :$ 44.096 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y} :$ 1714.00 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} :$ 2572.69 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y :$ 2701.33 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} :$ 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.3.2)

El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{b,Rd} :$ 18.150 t·m

Donde:

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y} :$ 1714.00 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} :$ 2572.69 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y :$ 2701.33 kp/cm²

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M1} :$ 1.05

χ_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \bar{\lambda}_{LT}^2}} \leq 1$$

$\chi_{LT} :$ 0.41

Siendo:

$$\Phi_{LT} = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha_{LT} \cdot (\bar{\lambda}_{LT} - 0.2) + \bar{\lambda}_{LT}^2 \right]$$

$\phi_{LT} :$ 1.58

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$\alpha_{LT} :$ 0.34

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_{LT}$: 1.33

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

M_{cr} : 26.083 t·m

El momento crítico elástico de pandeo lateral ' M_{cr} ' se determina de la siguiente forma:

$$M_{cr} = C_1 \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_c^2} \cdot \left\{ \left[\left(\frac{k_z}{k_w} \right)^2 \cdot \frac{I_w}{I_z} + \frac{L_c^2 \cdot G \cdot I_t}{\pi^2 \cdot E \cdot I_z} + (C_2 \cdot z_g - C_3 \cdot z_j)^2 \right]^{0.5} - (C_2 \cdot z_g - C_3 \cdot z_j) \right\}$$

Siendo:

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

I_z : 1160.00 cm4

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

I_t : 170.00 cm4

I_w : Constante de alabeo de la sección.

I_w : 420000.00 cm6

E: Módulo de elasticidad.

E : 2140673 kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal.

G : 825688 kp/cm²

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

L_c^+ : 7.500 m

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

L_c^- : 7.500 m

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

C_1 : 1.00

C_2 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

C_2 : 1.00

C_3 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

C_3 : 1.00

k_z : Coeficiente de longitud eficaz, que depende de las restricciones al giro de la sección transversal en los extremos de la barra.

k_z : 1.00

k_w : Coeficiente de longitud eficaz, que depende de las restricciones al alabeo en los extremos de la barra.

k_w : 1.00

z_g : Distancia entre el punto de aplicación de la carga y el centro de esfuerzos cortantes, respecto al eje Z.

z_g : 0.00 mm

$$z_g = z_a - z_s$$

Siendo:

z_a : Distancia en la dirección del eje Z entre el punto de aplicación de la carga y el centro geométrico.

z_a : 0.00 mm

z_s : Distancia en la dirección del eje Z entre el centro de esfuerzos cortantes y el centro geométrico.

z_s : 0.00 mm

z_j : Parámetro de asimetría de la sección, respecto al eje Y.

z_j : 0.00 mm

$$z_j = z_s - 0.5 \cdot \int_A (y^2 + z^2) \cdot (z/I_y) \cdot dA$$

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.036 ✓

Para flexión positiva:

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N23, para la combinación de acciones PP+SX+0.3·SY.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 0.232 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N23, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 0.232 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 6.509 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase: 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z}$: 253.00 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2701.33 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.076 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N23, para la combinación de acciones PP+1.5·V(0°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 6.723 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 88.187 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 59.37 cm²

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.	A : <u>117.00</u> cm ²
b: Ancho de la sección.	b : <u>155.00</u> mm
t _f : Espesor del ala.	t _f : <u>21.60</u> mm
t _w : Espesor del alma.	t _w : <u>14.40</u> mm
r: Radio de acuerdo entre ala y alma.	r : <u>14.40</u> mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

f _y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)	f _y : <u>2701.33</u> kp/cm ²
γ _{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ _{M0} : <u>1.05</u>

Abolladura por cortante del alma: (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-5: 2018, Artículo 5)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \epsilon$$

22.78 < 56.50 

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma.

λ_w : 22.78

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

λ_{máx}: Esbeltez máxima.

λ_{máx} : 56.50

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \epsilon$$

η: Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material.

η : 1.20

ε: Factor de reducción.

ε : 0.94

$$\epsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f _{ref} : Límite elástico de referencia.	f _{ref} : <u>2395.51</u> kp/cm ²
f _y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)	f _y : <u>2701.33</u> kp/cm ²

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta < 0.001$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed} : 0.026 \text{ t}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd} : 97.469 \text{ t}$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$A_v : 65.62 \text{ cm}^2$

$A_v = A - d \cdot t_w$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$A : 117.00 \text{ cm}^2$

d : Altura del alma.

$d : 356.80 \text{ mm}$

t_w : Espesor del alma.

$t_w : 14.40 \text{ mm}$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : 2572.69 \text{ kp/cm}^2$

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : 2701.33 \text{ kp/cm}^2$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$6.723 \text{ t} \leq 44.093 \text{ t}$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+1.5·V(0°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed} : 6.723 \text{ t}$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd} : 88.187 \text{ t}$

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.026 t ≤ 48.735 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.026 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 97.469 t

Resistencia a flexión y axil combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{y,Ed}}{M_{N,Rd,y}} \leq 1$$

η : 0.333 ✓

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{A \cdot f_{yd}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : 0.833 ✓

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{A \cdot f_{yd}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : 0.833 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N23, para la combinación de acciones PP+1.5·V(0°)H1.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo.

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$N_{t,Ed}$: 7.027 t

$M_{y,Ed}^+$: 14.698 t·m

$M_{z,Ed}^+$: 0.000 t·m

Clase : 1

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$M_{N,Rd,y}$: Momento flector resistente plástico reducido de cálculo, alrededor del eje Y.	$M_{N,Rd,y} :$ <u>44.096</u> t·m
$M_{N,Rd,y} = M_{pl,Rdy} \cdot (1 - n) / (1 - 0.5 \cdot a) \leq M_{pl,Rd,y}$	
Siendo:	
$n = N_{t,Ed} / N_{pl,Rd}$	$n :$ <u>0.023</u>
$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.	$N_{pl,Rd} :$ <u>301.005</u> t
$M_{pl,Rd,y}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en régimen plástico, respecto al eje Y.	$M_{pl,Rd,y} :$ <u>44.096</u> t·m
$a = (A - 2 \cdot b \cdot t_f) / A \leq 0.5$	$a :$ <u>0.43</u>
A: Área de la sección bruta.	$A :$ <u>117.00</u> cm ²
b: Ancho del ala.	$b :$ <u>15.50</u> cm
t _f : Espesor del ala.	$t_f :$ <u>21.60</u> mm

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta.	$A :$ <u>117.00</u> cm ²
$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra con mayor tensión, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	$W_{pl,y} :$ <u>1714.00</u> cm ³
	$W_{pl,z} :$ <u>253.00</u> cm ³
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	$f_{yd} :$ <u>2572.69</u> kp/cm ²
$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$	
Siendo:	
f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)	$f_y :$ <u>2701.33</u> kp/cm ²
γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	$\gamma_{M1} :$ <u>1.05</u>
K_{yy} , K_{yz} , K_{zy} , K_{zz} : Coeficientes de interacción.	$K_{yy} :$ <u>1.00</u>
	$K_{yz} :$ <u>1.00</u>
	$K_{zy} :$ <u>1.00</u>
	$K_{zz} :$ <u>1.00</u>
χ_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.	$\chi_{LT} :$ <u>0.41</u>

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+1.5·V(0°)H1.

$6.723 \text{ t} \leq 44.093 \text{ t}$ ✓

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed,z}$: 6.723 t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd,z}$: 88.187 t

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.010 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.011 t·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 1.169 t·m

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 78.70 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2701.33 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.006 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N1, para la combinación de acciones PP+0.3·SX+SY.

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed} : \underline{0.493} \text{ t}$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed} : \underline{0.003} \text{ t}\cdot\text{m}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd} : \underline{88.091} \text{ t}$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd} : \underline{88.187} \text{ t}$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed} : \underline{4.03} \text{ kp/cm}^2$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$W_T : \underline{78.70} \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : \underline{2572.69} \text{ kp/cm}^2$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : \underline{2701.33} \text{ kp/cm}^2$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta < \underline{0.001} \checkmark$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed} : \underline{0.026} \text{ t}$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed} : \underline{0.011} \text{ t}\cdot\text{m}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd} : \underline{97.117} \text{ t}$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd} : \underline{97.469} \text{ t}$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed} : \underline{13.39} \text{ kp/cm}^2$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 78.70 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2701.33 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

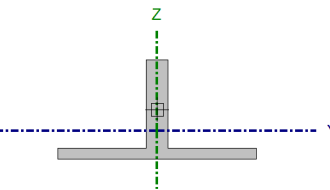
γ_{M0} : 1.05

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Barra N1/N2

Perfil: L 160 x 160 x 18, Doble en T unión soldada (Cordón continuo) Material: Acero (S275 (EN 10025-2))									
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas					
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)
	N1	N2	0.973	109.40	2574.00	4898.98	283.05	0.00	-33.90
	Notas:								
	⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado								
	⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme								
	⁽³⁾ Coordenadas del centro de gravedad								
		Pandeo			Pandeo lateral				
		Plano XY		Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.		
	β	1.00		1.00	1.00		1.00		
L _K	0.973		0.973	0.973		0.973			
C _m	1.000		1.000	1.000		1.000			
C ₁	-			1.000					
Notación:									
β: Coeficiente de pandeo									
L _K : Longitud de pandeo (m)									
C _m : Coeficiente de momentos									
C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico									

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

3.94 ≤ 223.96 ✓

Donde:

- h_w: Altura del alma.

t_w: Espesor del alma.

A_w: Área del alma.

A_{fc,ef}: Área reducida del ala comprimida.

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.

E: Módulo de elasticidad.

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.

Siendo:

f_{yf} = f_y
- h_w : 142.00 mm

t_w : 36.00 mm

A_w : 51.12 cm²

A_{fc,ef} : 57.60 cm²

k : 0.30

E : 2140673 kp/cm²

f_{yf} : 2701.33 kp/cm²

Resistencia a tracción (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : 0.041 ✓

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. N_{t,Ed} : 11.490 t

La resistencia de cálculo a tracción N_{t,Rd} viene dada por:

N_{t,Rd} = A · f_{yd} N_{t,Rd} : 279.703 t

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. A : 108.72 cm²
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

f_{yd} = f_y/γ_{M0}

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1) f_y : 2701.33 kp/cm²
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η = N_{c,Ed} / N_{c,Rd} ≤ 1 η : 0.031 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.086 m del nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q+0.9·V(0°)H2+0.75·N(EI).

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. N_{c,Ed} : 8.787 t

La resistencia de cálculo a compresión N_{c,Rd} viene dada por:

N_{c,Rd} = A · f_{yd} N_{c,Rd} : 279.703 t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. A : 108.72 cm²
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

f_{yd} = f_y/γ_{M0}

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1) f_y : 2701.33 kp/cm²

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.3.1)

Si la esbeltez $\bar{\lambda} \leq 0.2$ o la relación $N_{c,Ed} / N_{cr} \leq 0.04$ se puede ignorar el efecto del pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}$: 0.32

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$N_{c,Ed} / N_{cr}$: Relación de axiles.

$N_{c,Ed} / N_{cr}$: 0.003

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A: 108.72 cm²

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2701.33 kp/cm²

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 2783.941 t

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a) y b):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr,y}$: 5823.117 t

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexotorsión.

$N_{cr,FT}$: 2783.941 t

$$N_{cr,FT} = \frac{1}{2 \cdot \beta} \cdot \left[(N_{cr,z} + N_{cr,T}) - \sqrt{(N_{cr,z} + N_{cr,T})^2 - 4 \cdot \beta \cdot N_{cr,z} \cdot N_{cr,T}} \right]$$

Donde:

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,z}$: 11098.397 t

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T}$: 2941.232 t

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_y : 2607.88 cm⁴

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

I_z : 4970.41 cm⁴

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

I_t : 283.05 cm⁴

I_w : Constante de alabeo de la sección.

I_w : 5789.17 cm⁶

E: Módulo de elasticidad.

E: 2140673 kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal.

G: 825688 kp/cm²

L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

L_{ky} : 0.973 m

L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

L_{kz} : 0.973 m

L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

L_{kt} : 0.973 m

β : Constante adimensional obtenida mediante la siguiente expresión:

β : 0.83

$$\beta = 1 - \left(\frac{y_0^2 + z_0^2}{i_0^2} \right)$$

Donde:

i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

i_0 : 9.16 cm

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección
bruta, respecto a los ejes principales de
inercia Y y Z.
 y_0 , z_0 : Coordenadas del centro de
torsión en la dirección de los ejes
principales Y y Z, respectivamente,
relativas al centro de gravedad de la
sección.

i_y : 4.90 cm
 i_z : 6.76 cm
 y_0 : 0.00 mm
 z_0 : -37.62 mm

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$
 η : 0.775 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.086 m del nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q+0.9·V(0°)H2+0.75·N(EI).

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 5.466 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.086 m del nudo N1, para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 8.268 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$
 $M_{c,Rd}$: 10.663 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y}$: 414.46 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2701.33 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.3.2)

Si la esbeltez $\bar{\lambda}_{LT} \leq 0.4$ o la relación $M_{Ed} / M_{cr} \leq 0.16$ se puede ignorar el efecto del pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez reducida.

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$$\lambda_{LT}^{+} = \sqrt{\frac{W_{pl,y}^{+} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\lambda_{LT}^{+} : 0.25$$

$$\lambda_{LT}^{-} = \sqrt{\frac{W_{pl,y}^{-} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\lambda_{LT}^{-} : 0.09$$

M_{Ed} / M_{cr} : Relación de momentos.

$$M_{Ed}^{+} / M_{cr}^{+} : 0.029$$

$$M_{Ed}^{-} / M_{cr}^{-} : 0.006$$

Donde:

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : 414.46 \text{ cm}^3$$

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$$f_y : 2701.33 \text{ kp/cm}^2$$

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

$$M_{cr}^{+} : 185.610 \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{cr}^{-} : 1474.735 \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento crítico elástico de pandeo lateral ' M_{cr} ' se determina de la siguiente forma:

$$M_{cr} = C_1 \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_c^2} \cdot \left\{ \left[\left(\frac{k_z}{k_w} \right)^2 \cdot \frac{I_w}{I_z} + \frac{L_c^2 \cdot G \cdot I_t}{\pi^2 \cdot E \cdot I_z} + (C_2 \cdot z_g - C_3 \cdot z_j)^2 \right]^{0.5} - (C_2 \cdot z_g - C_3 \cdot z_j) \right\}$$

Siendo:

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : 4970.41 \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : 283.05 \text{ cm}^4$$

I_w : Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : 5789.17 \text{ cm}^6$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : 2140673 \text{ kp/cm}^2$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : 825688 \text{ kp/cm}^2$$

L_c^{+} : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$$L_c^{+} : 0.973 \text{ m}$$

L_c^{-} : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$$L_c^{-} : 0.973 \text{ m}$$

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_1 : 1.00$$

C_2 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_2 : 1.00$$

C_3 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_3 : 1.00$$

k_z : Coeficiente de longitud eficaz, que depende de las restricciones al giro de la sección transversal en los extremos de la barra.

$$k_z : 1.10$$

k_w : Coeficiente de longitud eficaz, que depende de las restricciones al alabeo en los extremos de la barra.

$$k_w : 1.10$$

z_g : Distancia entre el punto de aplicación de la carga y el centro de esfuerzos cortantes, respecto al eje Z.

$$z_g : 0.00 \text{ mm}$$

$$z_g = z_a - z_s$$

Siendo:

z_a : Distancia en la dirección del eje Z entre el punto de aplicación de la carga y el centro geométrico.

$$z_a : -71.00 \text{ mm}$$

z_s : Distancia en la dirección del eje Z entre el centro de esfuerzos cortantes y el centro geométrico.

$$z_s : -71.00 \text{ mm}$$

z_j : Parámetro de asimetría de la sección, respecto al eje Y.

$$z_j : -58.08 \text{ mm}$$

$$z_j = z_s - 0.5 \cdot \int_A (y^2 + z^2) \cdot (z/I_y) \cdot dA$$

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta :$ 0.003

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.086 m del nudo N1, para la combinación de acciones PP+ $SX+0.3\cdot SY$.

$M_{Ed}^{+}:$ Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^{+} :$ 0.040 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.086 m del nudo N1, para la combinación de acciones PP-SX- $0.3\cdot SY$.

$M_{Ed}^{-}:$ Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^{-} :$ 0.040 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$

$M_{c,Rd} :$ 13.039 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$Clase :$

1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z} :$

506.81 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} :$

2572.69 kp/cm²

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y :$

2701.33 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} :$

1.05

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta :$ 0.120

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+ $1.5\cdot V(90^{\circ})H1$.

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 9.691 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 80.743 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 54.36 cm²

$$A_v = t_w \cdot (h - t_f/2)$$

Siendo:

h : Canto de la sección.

h : 160.00 mm

t_f : Espesor del ala.

t_f : 18.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 36.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2701.33 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η < 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.019 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 80.743 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 54.36 cm²

$$A_v = b \cdot t_f - (t_f \cdot t_w)/2$$

Siendo:

b : Ancho de la sección.

b : 320.00 mm

t_f : Espesor del ala.

t_f : 18.00 mm

Listados

Paneles FV + refuerzos		Fecha: 11/06/24
t_w : Espesor del alma.	t_w :	<u>36.00</u> mm
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} :	<u>2572.69</u> kp/cm ²
$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$		
Siendo:		
f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)	f_y :	<u>2701.33</u> kp/cm ²
γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M0} :	<u>1.05</u>

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

9.691 t ≤ 40.372 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	V_{Ed} :	<u>9.691</u> t
$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.	$V_{c,Rd}$:	<u>80.743</u> t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.019 t ≤ 40.372 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	V_{Ed} :	<u>0.019</u> t
$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.	$V_{c,Rd}$:	<u>80.743</u> t

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Resistencia a flexión y axil combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

η : 0.816 ✓

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{A \cdot f_{yd}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : 0.816 ✓

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{A \cdot f_{yd}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : 0.816 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.086 m del nudo N1, para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.	$N_{t,Ed}$: 11.413 t
$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{y,Ed}$: 8.268 t·m
	$M_{z,Ed}^+$: 0.000 t·m
Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.	Clase : 1
$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.	$N_{pl,Rd}$: 279.703 t
$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{pl,Rd,y}$: 10.663 t·m
	$M_{pl,Rd,z}$: 13.039 t·m

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta.	A : 108.72 cm²
$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra con mayor tensión, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	$W_{pl,y}$: 414.46 cm³
	$W_{pl,z}$: 506.81 cm³
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} : 2572.69 kp/cm²
$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$	
Siendo:	
f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)	f_y : 2701.33 kp/cm²
γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M1} : 1.05
K_{yy} , K_{yz} , K_{zy} , K_{zz} : Coeficientes de interacción.	K_{yy} : 1.00
	K_{yz} : 1.00
	K_{zy} : 1.00

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

χ_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

K_{zz} :	<u>1.00</u>
χ_{LT} :	<u>1.00</u>

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$9.691 \text{ t} \leq 40.372 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{9.691} \text{ t}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{80.743} \text{ t}$$

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.006} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.007} \text{ t} \cdot \text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$$M_{T,Rd} : \underline{1.168} \text{ t} \cdot \text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{78.62} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2572.69} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$$f_y : \underline{2701.33} \text{ kp/cm}^2$$

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.020 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N2, para la combinación de acciones PP+0.3·SX+SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 1.586 t

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.002 t·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 80.687 t

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd}$: 80.743 t

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed}$: 2.60 kp/cm²

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 78.62 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2701.33 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.001 ✓

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_{ésimos} se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3-SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo p_{ésimo}.

V_{Ed} : 0.019 t

M_{T,Ed}: Momento torsor solicitante de cálculo p_{ésimo}.

M_{T,Ed} : 0.006 t·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido V_{pl,T,Rd} viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

V_{pl,T,Rd} : 80.577 t

Donde:

V_{pl,Rd}: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

V_{pl,Rd} : 80.743 t

τ_{T,Ed}: Tensiones tangenciales por torsión.

τ_{T,Ed} : 7.63 kp/cm²

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 78.62 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2701.33 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.393 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.544 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.226 m del nudo N28, para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$: 5.033 t

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 12.815 t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 3

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 4.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.3.1)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$N_{b,Rd}$: 9.246 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 4.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_{FT} : 0.72

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

α_{FT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

La tensión crítica elástica de pandeo σ_{cr} es el valor de la menor de las raíces de la siguiente ecuación cúbica:

$$i_0^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,T}) - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot y_0^2 - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot z_0^2 = 0$$

Donde:

$\sigma_{cr,y}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Y.

$\sigma_{cr,z}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Z.

$\sigma_{cr,T}$: Tensión crítica elástica de pandeo por torsión de la sección compuesta.

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

I_w : Constante de alabeo de la sección.

E: Módulo de elasticidad.

G: Módulo de elasticidad transversal.

λ_y : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Y, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.

λ_z : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Z, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.

L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

y_0 , z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

ϕ_{FT} : 0.87

α_{FT} : 0.49

$\bar{\lambda}_{FT}$: 0.71

N_{cr} : 27.064 t

σ_{cr} : 5638.32 kp/cm²

$\sigma_{cr,y}$: 5638.32 kp/cm²

$\sigma_{cr,z}$: 5638.32 kp/cm²

$\sigma_{cr,T}$: ∞

I_y : 96.11 cm⁴

I_z : 96.11 cm⁴

I_t : 1.58 cm⁴

I_w : 0.00 cm⁶

E : 2140673 kp/cm²

G : 825688 kp/cm²

λ_y : 61.2

λ_z : 61.2

L_{kt} : 0.000 m

i_0 : 3.16 cm

i_y : 2.24 cm

i_z : 2.24 cm

y_0 : 0.00 mm

z_0 : 0.00 mm

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.106 ✓

Para flexión positiva:

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.226 m del nudo N28, para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $M_{Ed}^+ : 0.014 \text{ t}\cdot\text{m}$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.226 m del nudo N28, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI).

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $M_{Ed}^- : 0.016 \text{ t}\cdot\text{m}$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}^+ = W_{pl,y}^+ \cdot f_{yd}$ $M_{c,Rd}^+ : 0.152 \text{ t}\cdot\text{m}$

$M_{c,Rd}^- = W_{pl,y}^- \cdot f_{yd}$ $M_{c,Rd}^- : 0.152 \text{ t}\cdot\text{m}$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. $Clase^+ : 1$

$W_{pl,y}^+$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $Clase^- : 2$
 $W_{pl,y}^+ : 5.68 \text{ cm}^3$

$W_{pl,y}^-$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}^- : 5.68 \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} : 2669.77 \text{ kp/cm}^2$

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1) $f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$ $\eta : 0.092 \checkmark$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.240 m del nudo N28, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $M_{Ed}^+ : 0.014 \text{ t}\cdot\text{m}$

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.240 m del nudo N28, para la combinación de acciones PP+ SX+0.3·SY.

M_{Ed}⁻: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}⁻ : 0.014 t·m

El momento flector resistente de cálculo M_{c,Rd} viene dado por:

M_{c,Rd}⁺ = W_{pl,z}⁺ · f_{yd}

M_{c,Rd}⁺ : 0.152 t·m

M_{c,Rd}⁻ = W_{pl,z}⁻ · f_{yd}

M_{c,Rd}⁻ : 0.152 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase⁺ : 2

W_{pl,z}⁺: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

Clase⁻ : 1

W_{pl,z}⁺ : 5.68 cm³

W_{pl,z}⁻: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

W_{pl,z}⁻ : 5.68 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

f_{yd} = f_y/γ_{M0}

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η = V_{Ed} / V_{c,Rd} ≤ 1

η : 0.014 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.226 m del nudo N28, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI).

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.052 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo V_{c,Rd} viene dado por:

V_{c,Rd} = A_v · f_{yd} / √3

V_{c,Rd} : 3.853 t

Donde:

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

A_v : Área transversal a cortante.	A_v :	<u>2.50</u>	cm ²
$A_v = h_{vert} \cdot t$			
Siendo:			
h_{vert} : Longitud del ala vertical.	h_{vert} :	<u>50.00</u>	mm
t : Espesor de la chapa.	t :	<u>5.00</u>	mm
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} :	<u>2669.77</u>	kp/cm ²
$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$			
Siendo:			
f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)	f_y :	<u>2803.26</u>	kp/cm ²
γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M0} :	<u>1.05</u>	

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η :

0.008

✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.395 m del nudo N28, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} :

0.032

t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$:

3.853

t

Donde:			
A_v : Área transversal a cortante.	A_v :	<u>2.50</u>	cm ²
$A_v = h_{horz} \cdot t$			
Siendo:			
h_{horz} : Longitud del ala horizontal.	h_{horz} :	<u>50.00</u>	mm
t : Espesor de la chapa.	t :	<u>5.00</u>	mm
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} :	<u>2669.77</u>	kp/cm ²
$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$			
Siendo:			

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)
 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

f_y : 2803.26 kp/cm²
 γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.052 t ≤ 1.927 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(EI).

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.052 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 3.853 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.031 t ≤ 1.927 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.031 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 3.853 t

Resistencia a flexión y axil combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.9)

Se debe satisfacer:

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rd,z}} \leq 1$$

$\eta : \underline{0.625}$ ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot f_{yd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$\eta : \underline{0.812}$ ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot f_{yd}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$\eta : \underline{0.812}$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p^{és}imos se producen en un punto situado a una distancia de 0.226 m del nudo N28, para la combinaci3n de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

Donde:

N_{c,Ed}: Axil de compresi3n solicitante de c3lculo p^{és}imo.

$N_{c,Ed} : \underline{5.033} \text{ t}$

M_{y,Ed}, M_{z,Ed}: Momentos flectores solicitantes de c3lculo p^{és}imos, seg^{un} los ejes Y y Z, respectivamente.

$M_{y,Ed} : \underline{0.014} \text{ t}\cdot\text{m}$

$M_{z,Ed} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$

Clase: Clase de la secci3n, seg^{un} la capacidad de deformaci3n y de desarrollo de la resistencia pl3stica de sus elementos planos, para axil y flexi3n simple.

$\text{Clase} : \underline{3}$

N_{pl,Rd}: Resistencia a compresi3n de la secci3n bruta.

$N_{pl,Rd} : \underline{12.815} \text{ t}$

M_{el,Rd,y}, M_{el,Rd,z}: Resistencia a flexi3n de la secci3n bruta en condiciones el3sticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$M_{el,Rd,y} : \underline{0.062} \text{ t}\cdot\text{m}$

$M_{el,Rd,z} : \underline{0.062} \text{ t}\cdot\text{m}$

Resistencia a pandeo: (Euroc3digo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Art3culo 6.3.3)

A: 3rea de la secci3n bruta.

$A : \underline{4.80} \text{ cm}^2$

W_{el,y}, W_{el,z}: M3dulos resistentes el3sticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$W_{el,y} : \underline{2.34} \text{ cm}^3$

$W_{el,z} : \underline{2.34} \text{ cm}^3$

f_{yd}: Resistencia de c3lculo del acero.

$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$

Siendo:

f_y: L3mite el3stico. (Euroc3digo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$

K_{yy}, K_{yz}, K_{zy}, K_{zz}: Coeficientes de interacci3n.

$$k_{yy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$K_{yy} : \underline{1.15}$

$$k_{yz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$K_{yz} : \underline{1.15}$

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$$k_{zy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$K_{zy} :$ 1.15

$$k_{zz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$K_{zz} :$ 1.15

μ_y, μ_z : Términos auxiliares:

$$\mu_y = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}{1 - \chi_y \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$\mu_y :$ 0.94

$$\mu_z = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}{1 - \chi_z \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$\mu_z :$ 0.94

Puesto que:

$$\bar{\lambda}_0 \leq 0.2 \cdot \sqrt{C_1} \cdot \sqrt[4]{\left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}\right) \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,FT}}\right)}$$

$0.00 \leq 0.18$

$C_{m,y} = C_{m,y,0}$

$C_{m,y} :$ 1.00

$C_{m,z} = C_{m,z,0}$

$C_{m,z} :$ 1.00

$C_{m,LT} = 1.00$

$C_{m,LT} :$ 1.00

$C_{m,y,0}, C_{m,z,0}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$C_{m,y,0} :$ 1.00

$C_{m,z,0} :$ 1.00

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$C_1 :$ 1.00

χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$\chi_y :$ 0.72

$\chi_z :$ 0.72

χ_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$\chi_{LT} :$ 1.00

$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$\bar{\lambda}_y :$ 0.71

$\bar{\lambda}_z :$ 0.71

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_{LT} :$ 0.00

$\bar{\lambda}_0$: Esbeltez reducida, en relación al pandeo lateral, para un momento flector uniforme.

$\bar{\lambda}_0 :$ 0.00

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

$N_{cr} :$ 27.064 t

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$I_y :$ 96.11 cm4

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$I_t :$ 1.58 cm4

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.9 \cdot V(0^\circ)H2 + 1.5 \cdot N(EI)$.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

0.052 t ≤ 1.927 t ✓

Donde:

$$V_{Ed,z}: \text{Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.}$$
$$V_{c,Rd,z}: \text{Esfuerzo cortante resistente de cálculo.}$$

$$V_{Ed,z}: \underline{0.052} \text{ t}$$
$$V_{c,Rd,z}: \underline{3.853} \text{ t}$$

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta: \underline{0.004} \text{ ✓}$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.395 m del nudo N28, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

$$M_{T,Ed}: \text{Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.}$$

$$M_{T,Ed}: \underline{0.000} \text{ t} \cdot \text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$$M_{T,Rd}: \underline{0.012} \text{ t} \cdot \text{m}$$

Donde:

$$W_T: \text{Módulo de resistencia a torsión.}$$
$$f_{yd}: \text{Resistencia de cálculo del acero.}$$
$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

$$W_T: \underline{0.79} \text{ cm}^3$$
$$f_{yd}: \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$$f_y: \text{Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)}$$
$$\gamma_{M0}: \text{Coeficiente parcial de seguridad del material.}$$

$$f_y: \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$
$$\gamma_{M0}: \underline{1.05}$$

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.003 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.226 m del nudo N28, para la combinación de acciones PP-0.3·SX-SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.011 t

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.000 t·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 3.852 t

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd}$: 3.853 t

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed}$: 1.66 kp/cm²

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 0.79 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.008 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.395 m del nudo N28, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.032 t

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd} : \underline{3.848} \text{ t}$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd} : \underline{3.853} \text{ t}$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed} : \underline{5.56} \text{ kp/cm}^2$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$W_T : \underline{0.79} \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.139 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.754 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.678 m del nudo N21, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q+0.9·V(0°)H2+0.75·N(EI).

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$: 1.787 t

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 12.815 t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 3

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 4.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.3.1)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$N_{b,Rd}$: 2.370 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 4.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_{FT} : 0.18

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

α_{FT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

La tensión crítica elástica de pandeo σ_{cr} es el valor de la menor de las raíces de la siguiente ecuación cúbica:

$$i_0^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,T}) - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot y_0^2 - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot z_0^2 = 0$$

Donde:

$\sigma_{cr,y}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Y.

$\sigma_{cr,z}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Z.

$\sigma_{cr,T}$: Tensión crítica elástica de pandeo por torsión de la sección compuesta.

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

I_w : Constante de alabeo de la sección.

E: Módulo de elasticidad.

G: Módulo de elasticidad transversal.

λ_y : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Y, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.

λ_z : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Z, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.

L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

y_0 , z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

ϕ_{FT} : 3.10

α_{FT} : 0.49

$\bar{\lambda}_{FT}$: 2.07

N_{cr} : 3.142

σ_{cr} : 654.60 kp/cm²

$\sigma_{cr,y}$: 654.60 kp/cm²

$\sigma_{cr,z}$: 654.60 kp/cm²

$\sigma_{cr,T}$: ∞

I_y : 96.11 cm⁴

I_z : 96.11 cm⁴

I_t : 1.58 cm⁴

I_w : 0.00 cm⁶

E : 2140673 kp/cm²

G : 825688 kp/cm²

λ_y : 179.7

λ_z : 179.7

L_{kt} : 0.000 m

i_0 : 3.16 cm

i_y : 2.24 cm

i_z : 2.24 cm

y_0 : 0.00 mm

z_0 : 0.00 mm

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.022 ✓

Para flexión positiva:

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.068 m del nudo N21, para la combinación de acciones PP+1.5·N(EI).

M_{Ed}⁺: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}⁺ : 0.000 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.068 m del nudo N21, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(180°)H1.

M_{Ed}⁻: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}⁻ : 0.003 t·m

El momento flector resistente de cálculo M_{c,Rd} viene dado por:

M_{c,Rd}⁺ = W_{pl,y}⁺ · f_{yd}

M_{c,Rd}⁺ : 0.152 t·m

M_{c,Rd}⁻ = W_{pl,y}⁻ · f_{yd}

M_{c,Rd}⁻ : 0.152 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase⁺ : 1

W_{pl,y}⁺: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

Clase⁻ : 2

W_{pl,y}⁺ : 5.68 cm³

W_{pl,y}⁻: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

W_{pl,y}⁻ : 5.68 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

f_{yd} = f_y/γ_{M0}

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

η = M_{Ed} / M_{c,Rd} ≤ 1

η : 0.013 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.068 m del nudo N21, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

M_{Ed}⁺: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}⁺ : 0.002 t·m

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.068 m del nudo N21, para la combinación de acciones PP+ SX+0.3·SY.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 0.002 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd}^+ = W_{pl,z}^+ \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}^+$: 0.152 t·m

$$M_{c,Rd}^- = W_{pl,z}^- \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}^-$: 0.152 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase⁺ : 2

$W_{pl,z}^+$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

Clase⁻ : 1

$W_{pl,z}^+$: 5.68 cm³

$W_{pl,z}^-$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z}^-$: 5.68 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.002 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.068 m del nudo N21, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(180°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.008 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 3.853 t

Donde:

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

A_v : Área transversal a cortante.	A_v : <u>2.50</u> cm ²
$A_v = h_{vert} \cdot t$	
Siendo:	
h_{vert} : Longitud del ala vertical.	h_{vert} : <u>50.00</u> mm
t : Espesor de la chapa.	t : <u>5.00</u> mm
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} : <u>2669.77</u> kp/cm ²
$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$	
Siendo:	
f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)	f_y : <u>2803.26</u> kp/cm ²
γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M0} : <u>1.05</u>

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η < 0.001 

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.993 m del nudo N21, para la combinación de acciones PP-SX+0.3·SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.001 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 3.853 t

Donde:	
A_v : Área transversal a cortante.	A_v : <u>2.50</u> cm ²
$A_v = h_{horz} \cdot t$	
Siendo:	
h_{horz} : Longitud del ala horizontal.	h_{horz} : <u>50.00</u> mm
t : Espesor de la chapa.	t : <u>5.00</u> mm
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} : <u>2669.77</u> kp/cm ²
$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$	
Siendo:	

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)
 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

f_y : 2803.26 kp/cm²
 γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.008 t ≤ 1.927 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(180°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.008 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 3.853 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.001 t ≤ 1.927 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX+0.3·SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.001 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 3.853 t

Resistencia a flexión y axil combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.9)

Se debe satisfacer:

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rd,z}} \leq 1$$

$\eta : \underline{0.172}$ ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot f_{yd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$\eta : \underline{0.790}$ ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot f_{yd}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$\eta : \underline{0.790}$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 3.678 m del nudo N21, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q+0.9·V(0°)H2+0.75·N(EI).

Donde:

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

N_{c,Ed} : 1.787 t

M_{y,Ed}, M_{z,Ed}: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

M_{y,Ed} + : 0.002 t·m

M_{z,Ed} + : 0.000 t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

Clase : 3

N_{pl,Rd}: Resistencia a compresión de la sección bruta.

N_{pl,Rd} : 12.815 t

M_{el,Rd,y}, M_{el,Rd,z}: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones elásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

M_{el,Rd,y} : 0.062 t·m

M_{el,Rd,z} : 0.062 t·m

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta.

A : 4.80 cm²

W_{el,y}, W_{el,z}: Módulos resistentes elásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

W_{el,y} : 2.34 cm³

W_{el,z} : 2.34 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

K_{yy}, K_{yz}, K_{zy}, K_{zz}: Coeficientes de interacción.

$$k_{yy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

K_{yy} : 1.12

$$k_{yz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

K_{yz} : 1.12

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$$k_{zy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$K_{zy} : \underline{1.12}$

$$k_{zz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$K_{zz} : \underline{1.12}$

μ_y, μ_z : Términos auxiliares:

$$\mu_y = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}{1 - \chi_y \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$\mu_y : \underline{0.48}$

$$\mu_z = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}{1 - \chi_z \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$\mu_z : \underline{0.48}$

Puesto que:

$$\bar{\lambda}_0 \leq 0.2 \cdot \sqrt{C_1} \cdot \sqrt[4]{\left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}\right) \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,FT}}\right)}$$

$0.00 \leq \underline{0.13}$

$C_{m,y} = C_{m,y,0}$

$C_{m,y} : \underline{1.00}$

$C_{m,z} = C_{m,z,0}$

$C_{m,z} : \underline{1.00}$

$C_{m,LT} = 1.00$

$C_{m,LT} : \underline{1.00}$

$C_{m,y,0}, C_{m,z,0}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$C_{m,y,0} : \underline{1.00}$

$C_{m,z,0} : \underline{1.00}$

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$C_1 : \underline{1.00}$

χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$\chi_y : \underline{0.18}$

$\chi_z : \underline{0.18}$

χ_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$\chi_{LT} : \underline{1.00}$

$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$\bar{\lambda}_y : \underline{2.07}$

$\bar{\lambda}_z : \underline{2.07}$

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_{LT} : \underline{0.00}$

$\bar{\lambda}_0$: Esbeltez reducida, en relación al pandeo lateral, para un momento flector uniforme.

$\bar{\lambda}_0 : \underline{0.00}$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

$N_{cr} : \underline{3.142} \text{ t}$

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$I_y : \underline{96.11} \text{ cm}^4$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$I_t : \underline{1.58} \text{ cm}^4$

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(180°)H1.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

0.008 t ≤ 1.927 t ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.
 $V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{Ed,z}$: 0.008 t
 $V_{c,Rd,z}$: 3.853 t

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.678 m del nudo N21, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.000 t·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 0.012 t·m

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.
 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.
 $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

W_T : 0.79 cm³
 f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)
 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

f_y : 2803.26 kp/cm²
 γ_{M0} : 1.05

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.001 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 3.917 m del nudo N21, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.004 t

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.000 t·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 3.852 t

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd}$: 3.853 t

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed}$: 1.55 kp/cm²

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 0.79 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η < 0.001 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.993 m del nudo N21, para la combinación de acciones PP-SX+0.3·SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.001 t

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd} : \underline{3.853} \text{ t}$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd} : \underline{3.853} \text{ t}$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed} : \underline{0.53} \text{ kp/cm}^2$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$W_T : \underline{0.79} \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.126 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.756 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.084 m del nudo N15, para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$: 1.614 t

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 12.815 t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 3

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 4.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.3.1)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$N_{b,Rd}$: 2.136 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 4.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_{FT} : 0.17

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

α_{FT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

La tensión crítica elástica de pandeo σ_{cr} es el valor de la menor de las raíces de la siguiente ecuación cúbica:

$$i_0^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,T}) - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot y_0^2 - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot z_0^2 = 0$$

Donde:

$\sigma_{cr,y}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Y.

$\sigma_{cr,z}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Z.

$\sigma_{cr,T}$: Tensión crítica elástica de pandeo por torsión de la sección compuesta.

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

I_w : Constante de alabeo de la sección.

E: Módulo de elasticidad.

G: Módulo de elasticidad transversal.

λ_y : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Y, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.

λ_z : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Z, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.

L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

y_0 , z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

ϕ_{FT} : 3.40

α_{FT} : 0.49

$\bar{\lambda}_{FT}$: 2.20

N_{cr} : 2.788

σ_{cr} : 580.88 kp/cm²

$\sigma_{cr,y}$: 580.88 kp/cm²

$\sigma_{cr,z}$: 20907.96 kp/cm²

$\sigma_{cr,T}$: ∞

I_y : 21.92 cm⁴

I_z : 56.58 cm⁴

I_t : 0.79 cm⁴

I_w : 0.00 cm⁶

E : 2140673 kp/cm²

G : 825688 kp/cm²

λ_y : 190.7

λ_z : 31.8

L_{kt} : 0.000 m

i_0 : 3.08 cm

i_y : 1.51 cm

i_z : 2.43 cm

y_0 : 0.00 mm

z_0 : -11.50 mm

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.013 ✓

Para flexión positiva:

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.792 m del nudo N15, para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

M_{Ed}⁺: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}⁺ : 0.002 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.792 m del nudo N15, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q+0.9·V(0°)H2+0.75·N(EI).

M_{Ed}⁻: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}⁻ : 0.002 t·m

El momento flector resistente de cálculo M_{c,Rd} viene dado por:

M_{c,Rd}⁺ = W_{pl,y}⁺ · f_{yd}

M_{c,Rd}⁺ : 0.152 t·m

M_{c,Rd}⁻ = W_{pl,y}⁻ · f_{yd}

M_{c,Rd}⁻ : 0.152 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase⁺ : 1

W_{pl,y}⁺: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

Clase⁻ : 2

W_{pl,y}⁺ : 5.68 cm³

W_{pl,y}⁻: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

W_{pl,y}⁻ : 5.68 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

f_{yd} = f_y/γ_{M0}

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

η = M_{Ed} / M_{c,Rd} ≤ 1

η : 0.010 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.084 m del nudo N15, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

M_{Ed}⁺: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}⁺ : 0.002 t·m

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.084 m del nudo N15, para la combinación de acciones PP+ SX+0.3·SY.

M_{Ed}⁻: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}⁻ : 0.002 t·m

El momento flector resistente de cálculo M_{c,Rd} viene dado por:

M_{c,Rd}⁺ = W_{pl,z}⁺ · f_{yd}

M_{c,Rd}⁺ : 0.152 t·m

M_{c,Rd}⁻ = W_{pl,z}⁻ · f_{yd}

M_{c,Rd}⁻ : 0.152 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase⁺ : 2

W_{pl,z}⁺: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

Clase⁻ : 1

W_{pl,z}⁺ : 5.68 cm³

W_{pl,z}⁻: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

W_{pl,z}⁻ : 5.68 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

f_{yd} = f_y/γ_{M0}

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η = V_{Ed} / V_{c,Rd} ≤ 1

η < 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+ 1.5·V(90°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.001 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo V_{c,Rd} viene dado por:

V_{c,Rd} = A_v · f_{yd} / √3

V_{c,Rd} : 3.853 t

Donde:

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

A_v : Área transversal a cortante.	A_v : <u>2.50</u> cm ²
$A_v = h_{vert} \cdot t$	
Siendo:	
h_{vert} : Longitud del ala vertical.	h_{vert} : <u>50.00</u> mm
t : Espesor de la chapa.	t : <u>5.00</u> mm
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} : <u>2669.77</u> kp/cm ²
$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$	
Siendo:	
f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)	f_y : <u>2803.26</u> kp/cm ²
γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M0} : <u>1.05</u>

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta < 0.001$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.000 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 3.853 t

Donde:	
A_v : Área transversal a cortante.	A_v : <u>2.50</u> cm ²
$A_v = h_{horz} \cdot t$	
Siendo:	
h_{horz} : Longitud del ala horizontal.	h_{horz} : <u>50.00</u> mm
t : Espesor de la chapa.	t : <u>5.00</u> mm
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} : <u>2669.77</u> kp/cm ²
$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$	
Siendo:	
f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)	f_y : <u>2803.26</u> kp/cm ²

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.001 t ≤ 1.927 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.001 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 3.853 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.000 t ≤ 1.927 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.000 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 3.853 t

Resistencia a flexión y axil combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.9)

Se debe satisfacer:

η : 0.155 ✓

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rd,z}} \leq 1$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot f_{yd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

 $\eta : \quad 0.788 \quad \checkmark$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot f_{yd}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

 $\eta : \quad 0.208 \quad \checkmark$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.084 m del nudo N15, para la combinación de acciones PP+1.5 V(90 )H1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.	$N_{c,Ed} : \quad 1.614 \quad t$
$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{y,Ed} : \quad 0.002 \quad t \cdot m$
	$M_{z,Ed} : \quad 0.000 \quad t \cdot m$
Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia pl�stica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.	Clase : <u>3</u>
$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.	$N_{pl,Rd} : \quad 12.815 \quad t$
$M_{el,Rd,y}$, $M_{el,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones elásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{el,Rd,y} : \quad 0.062 \quad t \cdot m$
	$M_{el,Rd,z} : \quad 0.062 \quad t \cdot m$

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.3.3)

A: �rea de la sección bruta.	$A : \quad 4.80 \quad cm^2$
$W_{el,y}$, $W_{el,z}$: Módulos resistentes elásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	$W_{el,y} : \quad 2.34 \quad cm^3$
	$W_{el,z} : \quad 2.34 \quad cm^3$
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	$f_{yd} : \quad 2669.77 \quad kp/cm^2$
$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$	
Siendo:	
f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)	$f_y : \quad 2803.26 \quad kp/cm^2$
γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	$\gamma_{M1} : \quad 1.05$

K_{yy} , K_{yz} , K_{zy} , K_{zz} : Coeficientes de interacción.

$$k_{yy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

 $K_{yy} : \quad 1.11$

$$k_{yz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

 $K_{yz} : \quad 0.47$

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$$k_{zy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$K_{zy} : \underline{2.37}$

$$k_{zz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$K_{zz} : \underline{1.01}$

μ_y, μ_z : Términos auxiliares:

$$\mu_y = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}{1 - \chi_y \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$$

$\mu_y : \underline{0.47}$

$$\mu_z = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}{1 - \chi_z \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$$

$\mu_z : \underline{1.00}$

Puesto que:

$$\bar{\lambda}_0 \leq 0.2 \cdot \sqrt{C_1} \cdot \sqrt[4]{\left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}\right) \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,FT}}\right)}$$

$0.00 \leq 0.16$

$C_{m,y} = C_{m,y,0}$

$C_{m,y} : \underline{1.00}$

$C_{m,z} = C_{m,z,0}$

$C_{m,z} : \underline{1.00}$

$C_{m,LT} = 1.00$

$C_{m,LT} : \underline{1.00}$

$C_{m,y,0}, C_{m,z,0}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$C_{m,y,0} : \underline{1.00}$

$C_{m,z,0} : \underline{1.00}$

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$C_1 : \underline{1.00}$

χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$\chi_y : \underline{0.17}$

$\chi_z : \underline{0.92}$

χ_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$\chi_{LT} : \underline{1.00}$

$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$\bar{\lambda}_y : \underline{2.20}$

$\bar{\lambda}_z : \underline{0.37}$

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_{LT} : \underline{0.00}$

$\bar{\lambda}_0$: Esbeltez reducida, en relación al pandeo lateral, para un momento flector uniforme.

$\bar{\lambda}_0 : \underline{0.00}$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

$N_{cr} : \underline{2.788} \text{ t}$

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$I_y : \underline{21.92} \text{ cm}^4$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$I_t : \underline{0.79} \text{ cm}^4$

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

0.001 t ≤ 1.927 t ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed,z}$: 0.001 t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd,z}$: 3.853 t

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.002 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.000 t·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 0.012 t·m

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 0.79 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta < 0.001$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed} : 0.000 \text{ t}$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed} : 0.000 \text{ t}\cdot\text{m}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd} : 3.851 \text{ t}$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd} : 3.853 \text{ t}$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed} : 2.79 \text{ kp/cm}^2$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$W_T : 0.79 \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : 2669.77 \text{ kp/cm}^2$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta < 0.001$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed} : 0.000 \text{ t}$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed} : 0.000 \text{ t}\cdot\text{m}$

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd} :$ 3.851 t

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd} :$ 3.853 t

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed} :$ 2.79 kp/cm²

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$W_T :$ 0.79 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} :$ 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y :$ 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

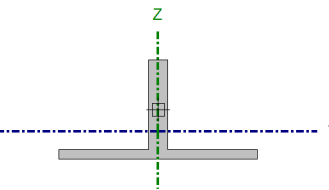
$\gamma_{M0} :$ 1.05

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Barra N1/N3

Perfil: L 120 x 120 x 12, Doble en T unión soldada (Cordón discontinuo) Material: Acero (S275 (EN 10025-2))									
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas					
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)
	N1	N3	2.100	55.00	735.40	1371.20	26.27	0.00	-26.00
	Notas:								
	(1) Inercia respecto al eje indicado								
	(2) Momento de inercia a torsión uniforme								
	(3) Coordenadas del centro de gravedad								
		Pandeo				Pandeo lateral			
		Plano XY		Plano XZ		Ala sup.		Ala inf.	
	β	1.00		1.00		1.00		1.00	
L _K	2.100		2.100		2.100		2.100		
C _m	1.000		1.000		1.000		1.000		
C ₁	-				1.000				
Notación:									
β: Coeficiente de pandeo									
L _K : Longitud de pandeo (m)									
C _m : Coeficiente de momentos									
C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico									

Nota: El análisis de piezas compuestas se realiza mediante la verificación de cada uno de los perfiles simples que las constituyen. Las comprobaciones de dichos perfiles se realizan para los esfuerzos calculados a partir de los que actúan sobre la pieza compuesta, según sus características mecánicas. Para las comprobaciones de estabilidad se utiliza la esbeltez mecánica ideal, obtenida en función de la esbeltez de la pieza y una esbeltez complementaria que tiene en cuenta la separación de los enlaces entre los perfiles simples.

Resistencia a tracción (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$\eta :$ 0.111 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

$N_{t,Ed}:$ Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$N_{t,Ed} :$ 8.139 t

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$

$N_{t,Rd} :$ 73.419 t

Donde:

$A:$ Área bruta de la sección transversal de la barra.

$A :$ 27.50 cm²

$f_{yd}:$ Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} :$ 2669.77 kp/cm²

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.068 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q+0.9·V(0°)H2+0.75·N(EI).

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

N_{c,Ed} : 5.011 t

La resistencia de cálculo a compresión N_{c,Rd} viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

N_{c,Rd} : 73.419 t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 3

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 27.50 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.3.1)

Si la esbeltez $\bar{\lambda} \leq 0.2$ o la relación N_{c,Ed} / N_{cr} ≤ 0.04 se puede ignorar el efecto del pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}$: 0.66

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

N_{c,Ed} / N_{cr}: Relación de axiles.

N_{c,Ed} / N_{cr} : 0.028

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 27.50 cm²

f_y: Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 176.159 t

La tensión crítica elástica de pandeo σ_{cr} es el valor de la menor de las raíces de la siguiente ecuación cúbica:

$$i_0^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,T}) - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,z}) \cdot y_0^2 - \sigma_{cr}^2 \cdot (\sigma_{cr} - \sigma_{cr,y}) \cdot z_0^2 = 0$$

σ_{cr} : 6405.79 kp/cm²

Donde:

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$\sigma_{cr,y}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Y.
 $\sigma_{cr,z}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Z.
 $\sigma_{cr,T}$: Tensión crítica elástica de pandeo por torsión de la sección compuesta.
 I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.
 I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.
 I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.
 I_w : Constante de alabeo de la sección.
E: Módulo de elasticidad.
G: Módulo de elasticidad transversal.
 λ_y : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Y, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.
 λ_z : Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Z, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.
 L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.
 i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.
 y_0 , z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$\sigma_{cr,y}$:	<u>6405.79</u>	kp/cm ²
$\sigma_{cr,z}$:	<u>11943.99</u>	kp/cm ²
$\sigma_{cr,T}$:	<u>∞</u>	
I_y :	<u>735.40</u>	cm ⁴
I_z :	<u>1371.20</u>	cm ⁴
I_t :	<u>26.27</u>	cm ⁴
I_w :	<u>0.00</u>	cm ⁶
E :	<u>2140673</u>	kp/cm ²
G :	<u>825688</u>	kp/cm ²
λ_y :	<u>57.4</u>	
λ_z :	<u>42.1</u>	
L_{kt} :	<u>0.000</u>	m
i_0 :	<u>6.79</u>	cm
i_y :	<u>3.66</u>	cm
i_z :	<u>4.99</u>	cm
y_0 :	<u>0.00</u>	mm
z_0 :	<u>-28.00</u>	mm

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.416 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.200 m del nudo N1, para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 0.873 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.200 m del nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q+0.9·V(0°)H2+0.75·N(EI).

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 0.603 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd}^+ = W_{pl,y}^+ \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}^+$: 2.098 t·m

$$M_{c,Rd}^- = W_{pl,y}^- \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}^-$: 2.098 t·m

Donde:

Clase⁺ : 1

Listados

Paneles FV + refuerzos	Fecha: 11/06/24
Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.	Clase ⁻ : 2
W _{pl,y} ⁺ : Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.	W _{pl,y} ⁺ : 78.58 cm ³
W _{pl,y} ⁻ : Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.	W _{pl,y} ⁻ : 78.58 cm ³
f _{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f _{yd} : 2669.77 kp/cm ²
f _{yd} = f _y /γ _{M0}	
Siendo:	
f _y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)	f _y : 2803.26 kp/cm ²
γ _{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ _{M0} : 1.05

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.001 

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.026 m del nudo N1, para la combinación de acciones PP+ SX+ 0.3·SY.

M_{Ed}⁺: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}⁺ : 0.003 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.026 m del nudo N1, para la combinación de acciones PP-SX- 0.3·SY.

M_{Ed}⁻: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}⁻ : 0.003 t·m

El momento flector resistente de cálculo M_{c,Rd} viene dado por:

$M_{c,Rd}^{+} = W_{pl,z}^{+} \cdot f_{yd}$

M_{c,Rd}⁺ : 2.098 t·m

$M_{c,Rd}^{-} = W_{pl,z}^{-} \cdot f_{yd}$

M_{c,Rd}⁻ : 2.098 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase⁺ : 2

Clase⁻ : 1

W_{pl,z}⁺ : 78.58 cm³

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

$W_{pl,z}^+$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z}^-$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z}^-$: 78.58 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$

η : 0.031 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.026 m del nudo N1, para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.690 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$

$V_{c,Rd}$: 22.196 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 14.40 cm²

$A_v = h_{vert} \cdot t$

Siendo:

h_{vert} : Longitud del ala vertical.

h_{vert} : 120.00 mm

t : Espesor de la chapa.

t : 12.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta < 0.001$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed} : 0.004 \text{ t}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd} : 22.196 \text{ t}$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$A_v : 14.40 \text{ cm}^2$

$$A_v = h_{horz} \cdot t$$

Siendo:

h_{horz} : Longitud del ala horizontal.

$h_{horz} : 120.00 \text{ mm}$

t : Espesor de la chapa.

$t : 12.00 \text{ mm}$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : 2669.77 \text{ kp/cm}^2$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0} : 1.05$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$0.651 \text{ t} \leq 11.098 \text{ t}$ ✓

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_{ésimos} se producen para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo p_{ésimo}.

V_{Ed}: 0.651 t

V_{c,Rd}: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

V_{c,Rd}: 22.196 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo p_{ésimo} V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante V_{c,Rd}.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.004 t ≤ 11.098 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_{ésimos} se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo p_{ésimo}.

V_{Ed}: 0.004 t

V_{c,Rd}: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

V_{c,Rd}: 22.196 t

Resistencia a flexión y axil combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rd,z}} \leq 1$$

η: 0.755 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot f_{yd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η: 0.775 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{el,y} \cdot f_{yd}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{el,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η: 0.775 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_{ésimos} se producen en un punto situado a una distancia de 0.200 m del nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q+0.9·V(0°)H2+0.75·N(EI).

Donde:

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo p_{ésimo}.

N_{c,Ed}: 5.011 t

Listados

Paneles FV + refuerzos	Fecha: 11/06/24
M _{y,Ed} , M _{z,Ed} : Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.	M _{y,Ed} ⁻ : <u>0.603</u> t·m
	M _{z,Ed} ⁺ : <u>0.000</u> t·m
Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.	Clase : <u>3</u>
N _{pl,Rd} : Resistencia a compresión de la sección bruta.	N _{pl,Rd} : <u>73.419</u> t
M _{el,Rd,y} , M _{el,Rd,z} : Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones elásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.	M _{el,Rd,y} : <u>0.878</u> t·m
	M _{el,Rd,z} : <u>0.878</u> t·m

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta.	A : <u>27.50</u> cm ²
W _{el,y} , W _{el,z} : Módulos resistentes elásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	W _{el,y} : <u>32.87</u> cm ³
	W _{el,z} : <u>32.87</u> cm ³
f _{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	f _{yd} : <u>2669.77</u> kp/cm ²
$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$	
Siendo:	
f _y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)	f _y : <u>2803.26</u> kp/cm ²
γ _{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ _{M1} : <u>1.05</u>

K_{yy}, K_{yz}, K_{zy}, K_{zz}: Coeficientes de interacción.

$k_{yy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$	K _{yy} : <u>1.03</u>
$k_{yz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$	K _{yz} : <u>1.02</u>
$k_{zy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$	K _{zy} : <u>1.03</u>
$k_{zz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$	K _{zz} : <u>1.02</u>

μ_y, μ_z: Términos auxiliares:

$\mu_y = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}{1 - \chi_y \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}$	μ _y : <u>1.00</u>
$\mu_z = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}{1 - \chi_z \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}$	μ _z : <u>1.00</u>

Puesto que:

Listados

Paneles FV + refuerzos Fecha: 11/06/24

$$\bar{\lambda}_0 \leq 0.2 \cdot \sqrt{C_1} \cdot \sqrt[4]{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,FT}}}$$

0.00 ≤ 0.20

$$C_{m,y} = C_{m,y,0}$$

$C_{m,y} :$ 1.00

$$C_{m,z} = C_{m,z,0}$$

$C_{m,z} :$ 1.00

$$C_{m,LT} = 1.00$$

$C_{m,LT} :$ 1.00

$C_{m,y,0}, C_{m,z,0} :$ Factores de momento flector uniforme equivalente.

$C_{m,y,0} :$ 1.00

$C_{m,z,0} :$ 1.00

$C_1 :$ Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$C_1 :$ 1.00

$\chi_y, \chi_z :$ Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$\chi_y :$ 1.00

$\chi_z :$ 1.00

$\chi_{LT} :$ Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$\chi_{LT} :$ 1.00

$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z :$ Esbelteces reducidas en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$\bar{\lambda}_y :$ 0.66

$\bar{\lambda}_z :$ 0.48

$\bar{\lambda}_{LT} :$ Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_{LT} :$ 0.00

$\bar{\lambda}_0 :$ Esbeltez reducida, en relación al pandeo lateral, para un momento flector uniforme.

$\bar{\lambda}_0 :$ 0.00

$N_{cr} :$ Axil crítico de pandeo elástico.

$N_{cr} :$ 176.159 t

$I_y :$ Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$I_y :$ 735.40 cm4

$I_t :$ Momento de inercia a torsión uniforme.

$I_t :$ 26.27 cm4

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+1.5·V(90°)H1.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

0.651 t ≤ 11.098 t ✓

Donde:

$V_{Ed,z} :$ Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed,z} :$ 0.651 t

$V_{c,Rd,z} :$ Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd,z} :$ 22.196 t

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$\eta :$ 0.002

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

$M_{T,Ed} :$ Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed} :$ 0.000 t·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd} :$ 0.169 t·m

Donde:

$W_T :$ Módulo de resistencia a torsión.

$f_{yd} :$ Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

$W_T :$ 10.94 cm³

$f_{yd} :$ 2669.77 kp/cm²

Siendo:

$f_y :$ Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

$\gamma_{M0} :$ Coeficiente parcial de seguridad del material.

$f_y :$ 2803.26 kp/cm²

$\gamma_{M0} :$ 1.05

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta :$ 0.006

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.200 m del nudo N1, para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

$V_{Ed} :$ Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed} :$ 0.132 t

$M_{T,Ed} :$ Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed} :$ 0.000 t·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd} :$ 22.180 t

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd}$: 22.196 t

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed}$: 2.76 kp/cm²

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 10.94 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta < 0.001$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP-SX-0.3·SY.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.004 t

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.000 t·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 22.188 t

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd}$: 22.196 t

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed}$: 1.40 kp/cm²

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 10.94 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013, Tabla 3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

2.3.2.2. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013)														Estado
	$\lambda_{w\gamma}$	N_t	N_c	M_Y	M_z	V_z	V_Y	$M_Y V_z$	$M_z V_Y$	$N M_Y M_z$	$N M_Y M_z V_Y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_Y$	
N1/N2	$\lambda_{w\gamma} \leq \lambda_{w\gamma, \max}$ Cumple	x: 0.973 m $\eta = 4.1$	x: 0.086 m $\eta = 3.1$	x: 0.086 m $\eta = 77.5$	x: 0.086 m $\eta = 0.3$	$\eta = 12.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.086 m $\eta = 81.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0.973 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 81.6$
N23/N1	$\lambda_{w\gamma} \leq \lambda_{w\gamma, \max}$ Cumple	x: 7.5 m $\eta = 4.2$	x: 0 m $\eta = 31.0$	x: 0 m $\eta = 81.0$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 7.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 83.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 7.5 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 83.3$
N25/N26	$\lambda_{w\gamma} \leq \lambda_{w\gamma, \max}$ Cumple	x: 4.916 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 18.4$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 4.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 18.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.9$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 18.8$

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013)													Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
N3/N2	x: 2.187 m η = 15.0	x: 0.205 m η = 30.2	x: 2.188 m η = 41.3	x: 2.188 m η = 2.0	x: 2.187 m η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.188 m η = 75.0	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.205 m η = 0.3	η < 0.1	CUMPLE η = 75.0
N3/N4	x: 0.088 m η = 31.1	x: 0.088 m η = 29.0	x: 0.088 m η = 12.2	x: 0.088 m η = 1.2	η = 1.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.088 m η = 50.7	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.088 m η = 0.2	η = 0.1	CUMPLE η = 50.7
N5/N4	x: 2.38 m η = 20.1	x: 0.491 m η = 64.8	x: 0.113 m η = 1.3	x: 0.113 m η = 1.2	x: 0.113 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.491 m η = 66.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.379 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 66.7
N5/N6	x: 1.452 m η = 26.5	x: 0.062 m η = 42.6	x: 1.453 m η = 3.9	x: 1.453 m η = 1.5	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.453 m η = 50.0	η < 0.1	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 50.0
N7/N6	x: 1.929 m η = 11.4	x: 1.929 m η = 39.7	x: 2.539 m η = 2.4	x: 0.098 m η = 1.2	x: 2.539 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.929 m η = 42.8	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.098 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 42.8
N7/N8	x: 1.754 m η = 16.6	x: 0.065 m η = 33.1	x: 0.065 m η = 1.7	x: 0.065 m η = 1.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.755 m η = 35.4	η < 0.1	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 35.4
N9/N8	x: 2.711 m η = 9.1	x: 0.089 m η = 63.9	x: 2.712 m η = 2.6	x: 0.089 m η = 1.3	x: 2.712 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.712 m η = 69.7	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.089 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 69.7
N9/N10	x: 2.027 m η = 7.7	x: 0.058 m η = 19.4	x: 2.028 m η = 0.6	x: 0.058 m η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.058 m η = 20.1	η < 0.1	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 20.1
N11/N10	x: 2.892 m η = 5.9	x: 0.082 m η = 5.5	x: 2.893 m η = 2.3	x: 0.082 m η = 1.1	x: 0.082 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.082 m η = 7.9	η < 0.1	η = 0.1	x: 0.082 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 7.9
N11/N12	x: 2.299 m η = 0.9	x: 0.058 m η = 15.9	x: 2.3 m η = 1.4	x: 2.299 m η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.3 m η = 18.5	η < 0.1	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 18.5
N13/N12	x: 3.086 m η = 11.2	x: 0.078 m η = 46.0	x: 0.078 m η = 2.3	x: 3.086 m η = 1.0	x: 0.078 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.087 m η = 49.9	η < 0.1	x: 0.078 m η = 0.2	x: 3.086 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 49.9
N13/N14	x: 2.524 m η = 5.3	x: 0.058 m η = 41.1	x: 2.525 m η = 1.6	x: 2.525 m η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.058 m η = 44.8	η < 0.1	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 44.8
N15/N14	x: 0.074 m η = 9.5	x: 3.291 m η = 28.6	x: 0.074 m η = 1.6	x: 3.29 m η = 0.8	x: 3.29 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.291 m η = 31.9	η < 0.1	x: 0.074 m η = 0.2	x: 3.29 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 31.9
N15/N16	x: 2.791 m η = 10.0	x: 0.084 m η = 75.6	x: 2.792 m η = 1.3	x: 0.084 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.084 m η = 78.8	η < 0.1	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 78.8
N17/N16	x: 0.09 m η = 12.8	x: 3.29 m η = 41.4	x: 0.09 m η = 1.6	x: 3.503 m η = 0.7	x: 3.503 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.503 m η = 44.1	η < 0.1	x: 0.09 m η = 0.2	x: 3.503 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 44.1
N17/N18	x: 3.06 m η = 8.2	x: 3.06 m η = 36.9	x: 3.06 m η = 1.3	x: 0.09 m η = 0.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.06 m η = 40.4	η < 0.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 40.4
N19/N18	x: 0.095 m η = 15.9	x: 3.47 m η = 56.8	x: 0.095 m η = 1.8	x: 3.694 m η = 0.5	x: 0.095 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.47 m η = 59.6	η < 0.1	x: 2.57 m η = 0.1	x: 3.694 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 59.6
N19/N20	x: 3.326 m η = 10.6	x: 3.326 m η = 56.1	x: 3.326 m η = 2.9	x: 3.325 m η = 0.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.326 m η = 61.7	η < 0.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 61.7
N21/N20	x: 0.068 m η = 18.5	x: 3.678 m η = 75.4	x: 0.068 m η = 2.2	x: 0.068 m η = 1.3	x: 0.068 m η = 0.2	x: 1.993 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.678 m η = 79.0	η < 0.1	x: 3.678 m η = 0.1	x: 3.917 m η = 0.1	x: 1.993 m η < 0.1	CUMPLE η = 79.0
N21/N22	x: 3.664 m η = 13.9	x: 0.101 m η = 61.7	x: 3.665 m η = 9.2	x: 3.665 m η = 7.9	η = 0.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.101 m η = 63.6	η < 0.1	η = 0.2	η < 0.1	η = 0.1	CUMPLE η = 63.6
N2/N4	x: 2.064 m η = 11.1	x: 0.149 m η = 13.8	x: 2.065 m η = 14.7	x: 0.149 m η = 1.0	x: 2.065 m η = 3.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.065 m η = 35.4	η < 0.1	x: 1.298 m η = 0.3	x: 2.065 m η = 0.3	η = 0.1	CUMPLE η = 35.4
N4/N6	x: 2.118 m η = 22.9	x: 0.086 m η = 26.8	x: 0.086 m η = 18.0	x: 2.118 m η = 1.5	x: 0.086 m η = 3.6	x: 1.508 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.086 m η = 54.8	η < 0.1	η = 0.5	x: 0.086 m η = 0.3	x: 1.508 m η = 0.1	CUMPLE η = 54.8
N6/N8	x: 2.118 m η = 16.3	x: 0.077 m η = 16.8	x: 2.118 m η = 5.8	x: 2.118 m η = 1.0	x: 2.118 m η = 1.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.118 m η = 26.1	η < 0.1	η = 0.6	x: 2.118 m η = 0.2	η < 0.1	CUMPLE η = 26.1
N8/N10	x: 2.118 m η = 17.7	x: 0.049 m η = 18.1	x: 0.049 m η = 5.1	x: 2.118 m η = 1.2	x: 0.049 m η = 1.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.083 m η = 26.6	η < 0.1	η = 0.6	x: 0.049 m η = 0.2	η < 0.1	CUMPLE η = 26.6
N10/N12	x: 2.118 m η = 17.9	x: 0.046 m η = 18.1	x: 2.118 m η = 5.3	x: 2.118 m η = 1.4	x: 2.118 m η = 1.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.082 m η = 27.2	η < 0.1	η = 0.6	x: 2.118 m η = 0.2	η < 0.1	CUMPLE η = 27.2
N12/N14	x: 2.118 m η = 17.2	x: 0.044 m η = 17.3	x: 2.118 m η = 6.0	x: 2.118 m η = 1.5	x: 2.118 m η = 1.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.118 m η = 27.1	η < 0.1	η = 0.7	x: 2.118 m η = 0.2	η < 0.1	CUMPLE η = 27.1
N14/N16	x: 2.118 m η = 15.9	x: 0.062 m η = 15.8	x: 2.118 m η = 6.7	x: 2.118 m η = 1.5	x: 2.118 m η = 1.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.118 m η = 26.7	η < 0.1	η = 0.6	x: 2.118 m η = 0.2	η < 0.1	CUMPLE η = 26.7
N16/N18	x: 2.064 m η = 24.9	x: 0.06 m η = 27.5	x: 2.065 m η = 13.3	x: 0.06 m η = 3.1	x: 2.065 m η = 3.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.065 m η = 48.8	η < 0.1	η = 0.3	x: 2.065 m η = 0.3	η < 0.1	CUMPLE η = 48.8
N18/N20	x: 2.064 m η = 21.1	x: 0.059 m η = 23.3	x: 0.059 m η = 12.3	x: 0.059 m η = 2.9	x: 0.059 m η = 3.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.065 m η = 43.4	η < 0.1	η = 0.2	x: 2.065 m η = 0.3	η = 0.1	CUMPLE η = 43.4

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013)													Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
N20/N22	x: 2.118 m η = 16.9	x: 0.058 m η = 18.7	x: 2.118 m η = 19.7	x: 0.058 m η = 2.5	x: 2.118 m η = 3.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.118 m η = 47.0	η < 0.1	η = 0.3	x: 2.118 m η = 0.4	η = 0.1	CUMPLE η = 47.0
N1/N3	η = 11.1	η = 6.8	x: 0.2 m η = 41.6	x: 2.026 m η = 0.1	x: 2.026 m η = 3.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.2 m η = 77.5	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.2 m η = 0.6	η < 0.1	CUMPLE η = 77.5
N3/N5	η = 10.5	η = 27.6	x: 0.053 m η = 4.8	x: 0.053 m η = 1.5	x: 0.053 m η = 0.3	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.053 m η = 36.5	η < 0.1	η = 0.3	x: 1.996 m η = 0.1	η = 0.1	CUMPLE η = 36.5
N5/N7	η = 23.2	η = 47.4	x: 2.01 m η = 1.9	x: 0.036 m η = 1.2	x: 0.036 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.01 m η = 51.1	η < 0.1	η = 0.4	x: 0.036 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 51.1
N7/N9	η = 29.8	η = 61.9	x: 2.1 m η = 2.0	x: 0.036 m η = 1.4	x: 0.036 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.1 m η = 67.5	η < 0.1	η = 0.4	x: 0.036 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 67.5
N9/N11	η = 32.5	η = 68.2	x: 0.036 m η = 2.1	x: 0.036 m η = 1.4	x: 0.036 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.036 m η = 74.0	η < 0.1	η = 0.3	x: 0.036 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 74.0
N11/N13	η = 32.7	η = 68.2	x: 0.036 m η = 2.2	x: 0.036 m η = 1.4	x: 0.036 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.036 m η = 74.2	η < 0.1	η = 0.3	x: 0.036 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 74.2
N13/N15	η = 31.3	η = 63.8	x: 0.036 m η = 1.8	x: 0.036 m η = 1.4	x: 0.036 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.036 m η = 68.6	η < 0.1	η = 0.3	x: 0.036 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 68.6
N15/N17	η = 28.6	η = 56.3	x: 0.036 m η = 2.8	x: 0.036 m η = 1.5	x: 0.036 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.036 m η = 63.8	η < 0.1	η = 0.3	x: 0.036 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 63.8
N17/N19	η = 24.9	η = 46.4	x: 0.053 m η = 2.7	x: 0.053 m η = 1.5	x: 0.053 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.053 m η = 53.5	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.053 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 53.5
N19/N21	η = 20.7	η = 34.8	x: 0.053 m η = 3.5	x: 0.053 m η = 1.2	x: 0.053 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.053 m η = 43.6	η < 0.1	η = 0.3	x: 2.037 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 43.6
N24/N30	x: 1.979 m η = 11.1	x: 0.058 m η = 16.6	x: 1.98 m η = 1.2	x: 0.058 m η = 2.1	x: 0.058 m η = 0.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.98 m η = 19.2	η < 0.1	η = 0.7	x: 0.058 m η = 0.1	η = 0.1	CUMPLE η = 19.2
N30/N31	x: 1.979 m η = 14.3	x: 0.041 m η = 23.9	x: 1.98 m η = 1.5	x: 0.041 m η = 1.6	x: 0.041 m η = 0.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.98 m η = 27.3	η < 0.1	η = 0.8	x: 0.041 m η = 0.1	η = 0.1	CUMPLE η = 27.3
N31/N21	x: 1.974 m η = 16.7	x: 0.039 m η = 25.8	x: 1.975 m η = 2.2	x: 0.039 m η = 1.1	x: 1.975 m η = 0.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.039 m η = 29.7	η < 0.1	η = 0.8	x: 0.039 m η = 0.1	η = 0.1	CUMPLE η = 29.7
N24/N28	x: 1.131 m η = 6.7	x: 1.131 m η = 4.7	x: 1.131 m η = 3.8	x: 1.13 m η = 0.8	x: 0.053 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.131 m η = 13.4	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.053 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 13.4
N28/N26	x: 0.975 m η = 26.9	x: 0.975 m η = 33.2	x: 0.975 m η = 23.7	x: 0.144 m η = 1.0	x: 0.975 m η = 4.3	x: 0.56 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.975 m η = 93.0	η < 0.1	x: 0.56 m η = 1.6	x: 0.974 m η = 0.9	x: 0.56 m η = 0.2	CUMPLE η = 93.0
N26/N27	x: 0.083 m η = 20.8	x: 0.083 m η = 23.1	x: 0.083 m η = 26.6	x: 0.443 m η = 0.9	η = 10.8	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.083 m η = 87.2	η < 0.1	x: 0.083 m η = 4.6	η = 2.0	η = 0.1	CUMPLE η = 87.2
N28/N27	x: 0.226 m η = 39.8	x: 0.226 m η = 54.4	x: 0.226 m η = 10.6	x: 1.24 m η = 9.2	x: 0.226 m η = 1.4	x: 0.395 m η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.226 m η = 81.2	η < 0.1	x: 0.395 m η = 0.4	x: 0.226 m η = 0.3	x: 0.395 m η = 0.8	CUMPLE η = 81.2
N28/N29	x: 1.353 m η = 30.8	x: 0.083 m η = 60.3	x: 0.083 m η = 10.2	x: 1.354 m η = 1.3	η = 0.6	x: 0.719 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.083 m η = 90.1	η < 0.1	x: 0.719 m η = 0.3	η = 0.1	x: 0.719 m η = 0.2	CUMPLE η = 90.1
N24/N29	x: 1.862 m η = 23.5	x: 0.112 m η = 64.5	x: 1.863 m η = 3.2	x: 1.863 m η = 2.0	x: 0.112 m η = 0.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.863 m η = 73.6	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.112 m η = 0.1	η = 0.1	CUMPLE η = 73.6
N24/N32	x: 2.259 m η = 14.5	x: 2.259 m η = 29.6	x: 2.259 m η = 2.6	x: 2.258 m η = 1.5	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.259 m η = 34.7	η < 0.1	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 34.7
N30/N32	x: 2.284 m η = 15.8	x: 0.065 m η = 58.0	x: 2.285 m η = 3.6	x: 0.065 m η = 2.2	x: 2.285 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.285 m η = 67.2	η < 0.1	η = 0.3	x: 0.065 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 67.2
N30/N33	x: 2.725 m η = 13.6	x: 0.063 m η = 84.4	x: 2.726 m η = 1.1	x: 0.063 m η = 2.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.063 m η = 87.3	η < 0.1	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 87.3
N31/N33	x: 2.639 m η = 8.7	x: 0.061 m η = 44.5	x: 2.64 m η = 2.8	x: 0.061 m η = 2.0	x: 2.639 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.64 m η = 50.8	η < 0.1	η = 0.4	x: 0.061 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 50.8
N31/N34	x: 3.191 m η = 8.9	x: 0.063 m η = 63.9	x: 3.192 m η = 0.8	x: 0.063 m η = 2.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.063 m η = 64.9	η < 0.1	η = 0.2	N.P. ⁽¹⁾	η < 0.1	CUMPLE η = 64.9
N21/N34	x: 3 m η = 5.9	x: 0.107 m η = 56.6	x: 0.107 m η = 2.0	x: 0.107 m η = 2.2	x: 0.107 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.107 m η = 60.2	η < 0.1	x: 0.107 m η = 0.3	x: 0.107 m η = 0.1	η < 0.1	CUMPLE η = 60.2
N34/N22	x: 2.2 m η = 19.9	x: 0.037 m η = 24.4	x: 2.201 m η = 16.2	x: 2.201 m η = 2.7	x: 2.201 m η = 3.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.201 m η = 46.6	η < 0.1	x: 0.47 m η = 0.8	x: 2.201 m η = 0.3	η = 0.1	CUMPLE η = 46.6
N29/N32	x: 1.493 m η = 12.4	x: 0.037 m η = 8.9	x: 1.494 m η = 9.7	x: 0.037 m η = 3.5	x: 1.494 m η = 2.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.494 m η = 22.2	η < 0.1	η = 0.6	x: 1.494 m η = 0.2	η = 0.1	CUMPLE η = 22.2
N32/N33	x: 2.206 m η = 17.1	x: 0.065 m η = 20.4	x: 2.207 m η = 13.8	x: 0.065 m η = 2.5	x: 2.207 m η = 3.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.207 m η = 36.9	η < 0.1	η = 0.9	x: 2.207 m η = 0.3	η = 0.1	CUMPLE η = 36.9
N33/N34	x: 2.206 m η = 19.3	x: 0.037 m η = 23.3	x: 0.037 m η = 14.4	x: 2.207 m η = 1.5	x: 0.037 m η = 3.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.037 m η = 41.7	η < 0.1	η = 0.8	x: 0.037 m η = 0.3	η = 0.1	CUMPLE η = 41.7
N27/N29	x: 1.513 m η = 4.1	x: 0.148 m η = 3.4	x: 0.148 m η = 11.4	x: 0.148 m η = 2.2	x: 0.148 m η = 1.9	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.148 m η = 25.5	η < 0.1	η = 1.5	x: 0.148 m η = 0.3	η = 0.1	CUMPLE η = 25.5

Listados

Paneles FV + refuerzos

Fecha: 11/06/24

Notación: λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_Y: Resistencia a flexión eje Y M_Z: Resistencia a flexión eje Z V_Z: Resistencia a corte Z V_Y: Resistencia a corte Y $M_Y V_Z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados $M_Z V_Y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados $N M_Y M_Z$: Resistencia a flexión y axil combinados $N M_Y M_Z V_Y V_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión $M_Y V_Z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados $M_Z V_Y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.





PABELLON DEPORTIVO RIBA ROJA D'EBRE



PABELLON DEPORTIVO RIBA ROJA D'EBRE



PABELLON DEPORTIVO RIBA ROJA D'EBRE



DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

CL S AGUSTI 11
43790 RIBA-ROJA D'EBRE [TARRAGONA]

Clase: URBANO

Uso principal: Deportivo

Superfície construída: 2.592 m²

Año construcción: 2003

Construcción

Destino	Escalera / Planta / Puerta	Superficie m²
DEPORTIVO	1/00/01	1.321
DEPORTIVO	2/00/01	101
DEPORTIVO	3/00/01	444
DEPORTIVO	4/00/01	272
DEPORTIVO	5/00/01	122
DEPORTIVO	6/00/01	211
DEPORTIVO	7/00/01	121

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

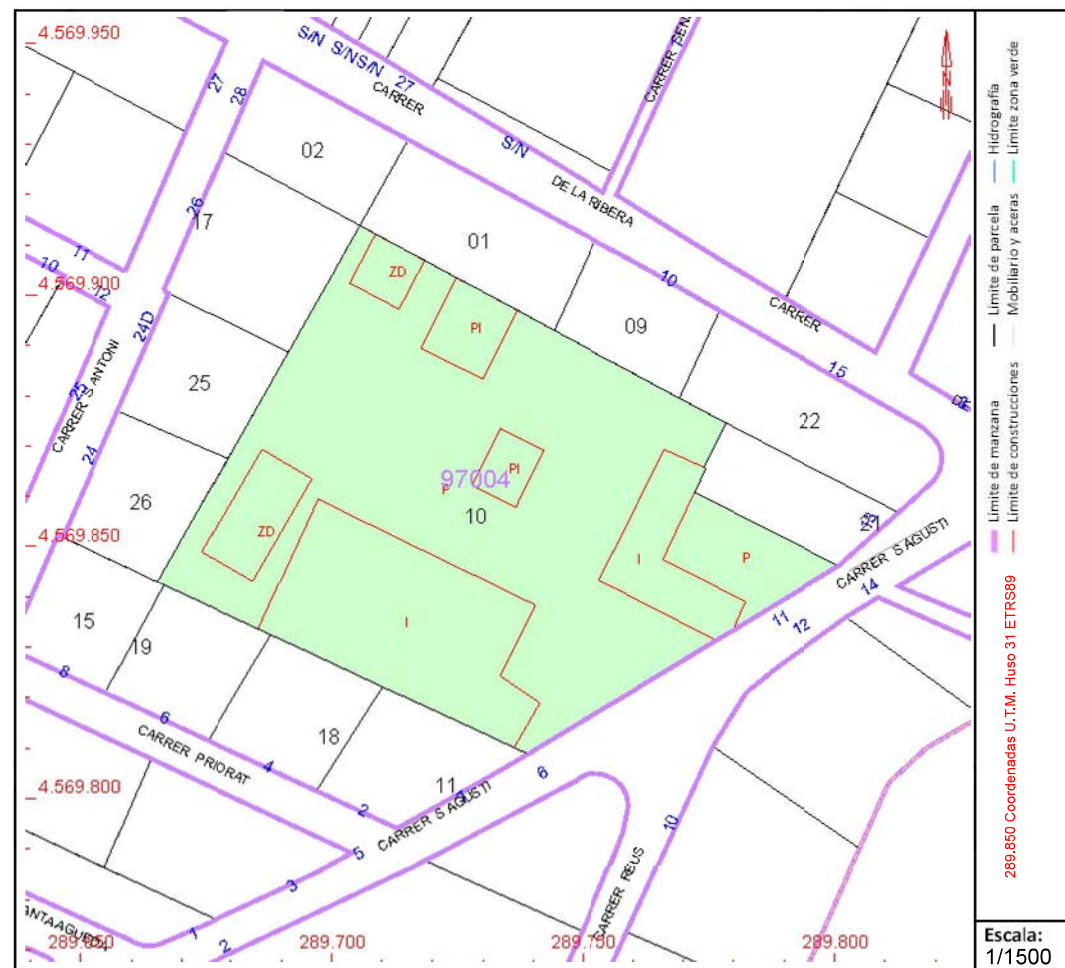
Referencia catastral: 9700410BF8790B0001EE

PARCELA

Superficie gráfica: 7.497 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo: Parcela construida sin división horizontal



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE HACIENDA
Y FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO



Provincia de TARRAGONA
Municipio de RIBA-ROJA D'EBRE
Coordenadas U.T.M. Huso: 31 ETRS89

ESCALA 1:3,000

50m 0 50 100m

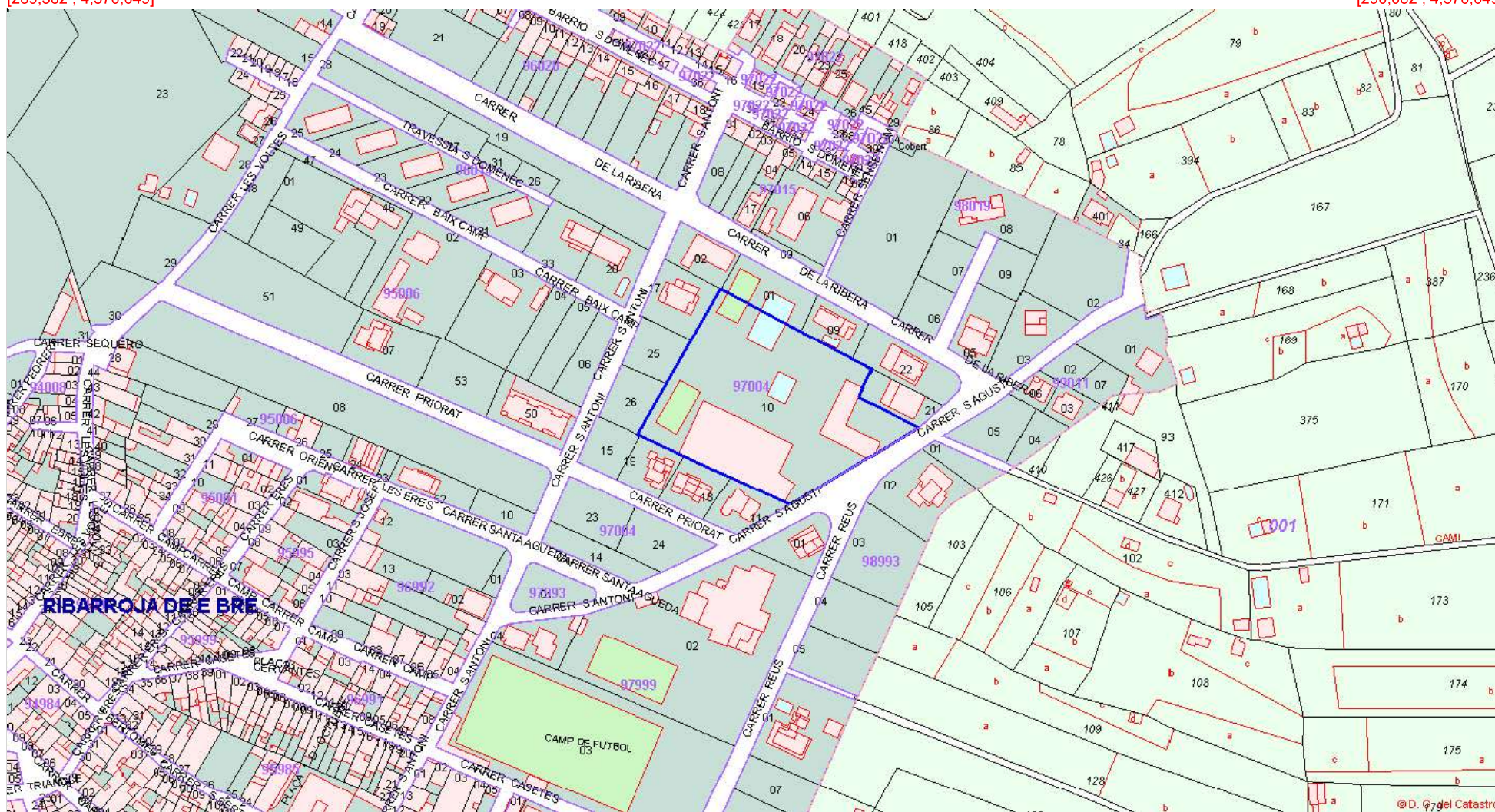


CARTOGRAFÍA CATASTRAL

Parcela Catastral: 9700410BF8790B

[289,362 ; 4,570,049]

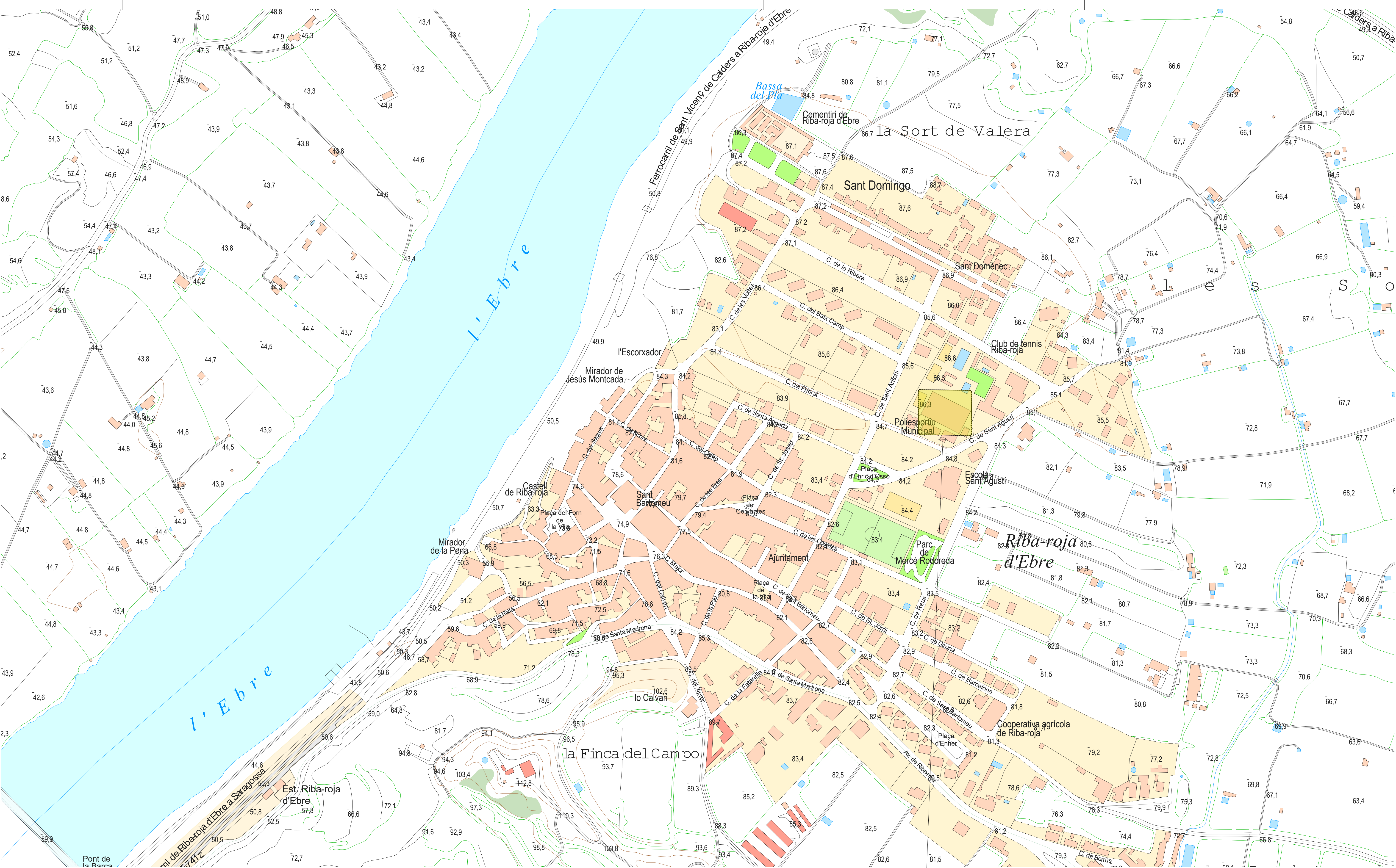
[290,082 ; 4,570,049]



[289,362 ; 4,569,659]

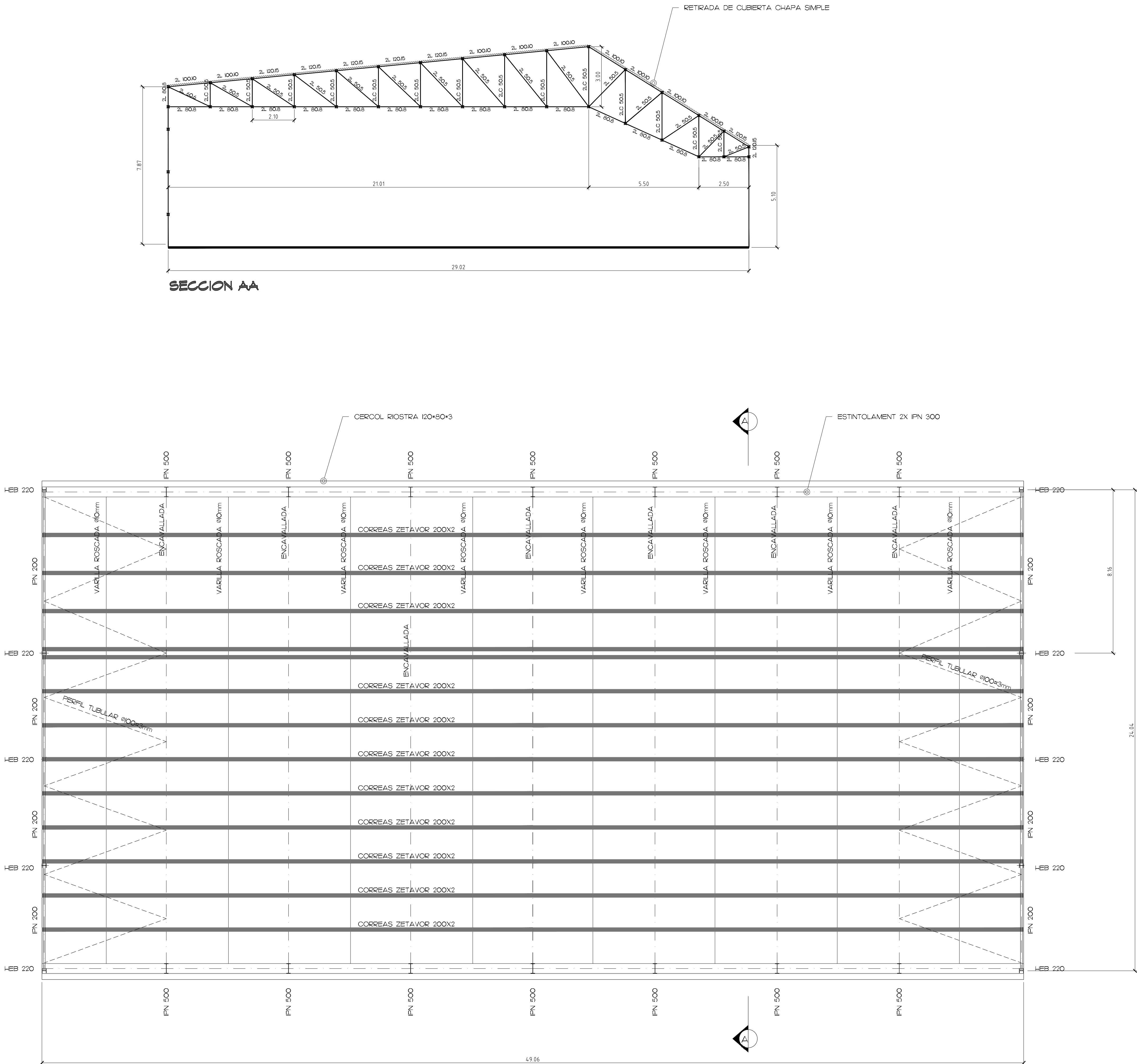
[290,082 ; 4,569,659]

Número de plano A Referencia Pe22-14	Emplazamiento Carer Sant Agustí, 11, 43750 Ribà-roja d'Ebre, Tarragona	La propiedad/promotor AJUNTAMENT RIBA-ROJA D'EBRE	El proyectista Nicolás Carrillo Finestra Ingeniero industrial. Colegiado 11158	Planta CUBIERTA Escala 1:5.000 ADIN A1	Proyecto REFORMA CUBIERTA POLIDEPORTIVO Fecha JUNIO 2022	Contenido SITUACION 1:5.000	 c. Valencia 95-97, 3º 1º 08029 Barcelona Tel: 93 467 58 58 ingenieros@carrillogenios.es www.carrillogenios.es



Carrer Sant Agustí, 11,
43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona

UTM31N - ETRS89 x: 289709.2 @ Y:4569831.7



EN ROJO BARRAS CON INCUMPLIMIENTOS

Número de plano
01
Referencia Pe24-17

Emplazamiento
Pavellón deportivo C/Sant Agustí 11, AJUNTAMENT
43730 Riba-roja d'Ebre, Tarragona RIBA-ROJA D'EBRE

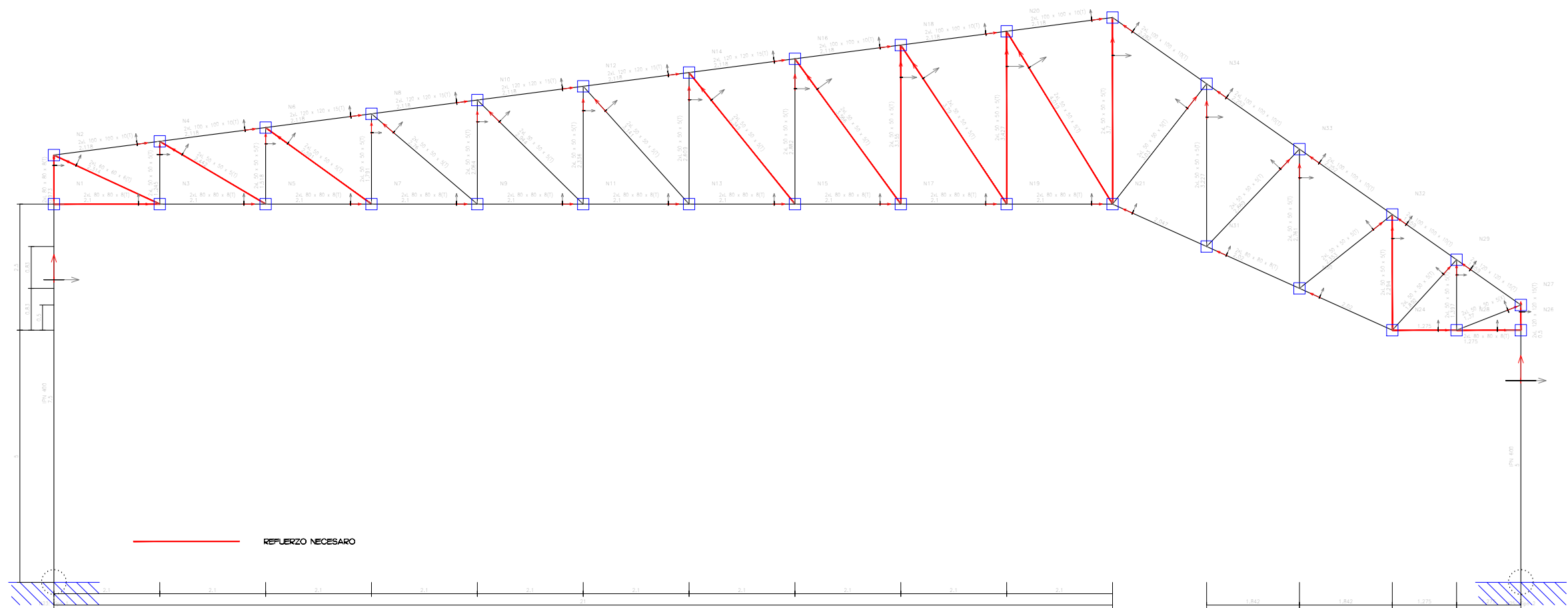
La propiedad/promotor
Nicolás Carrillo Finestra
Ingeniero Industrial. Colegiado 11158

El proyectista
Nicolás Carrillo Finestra
Ingeniero Industrial. Colegiado 11158

Planta
CUBIERTA
Escala
1:100 #DIN A1

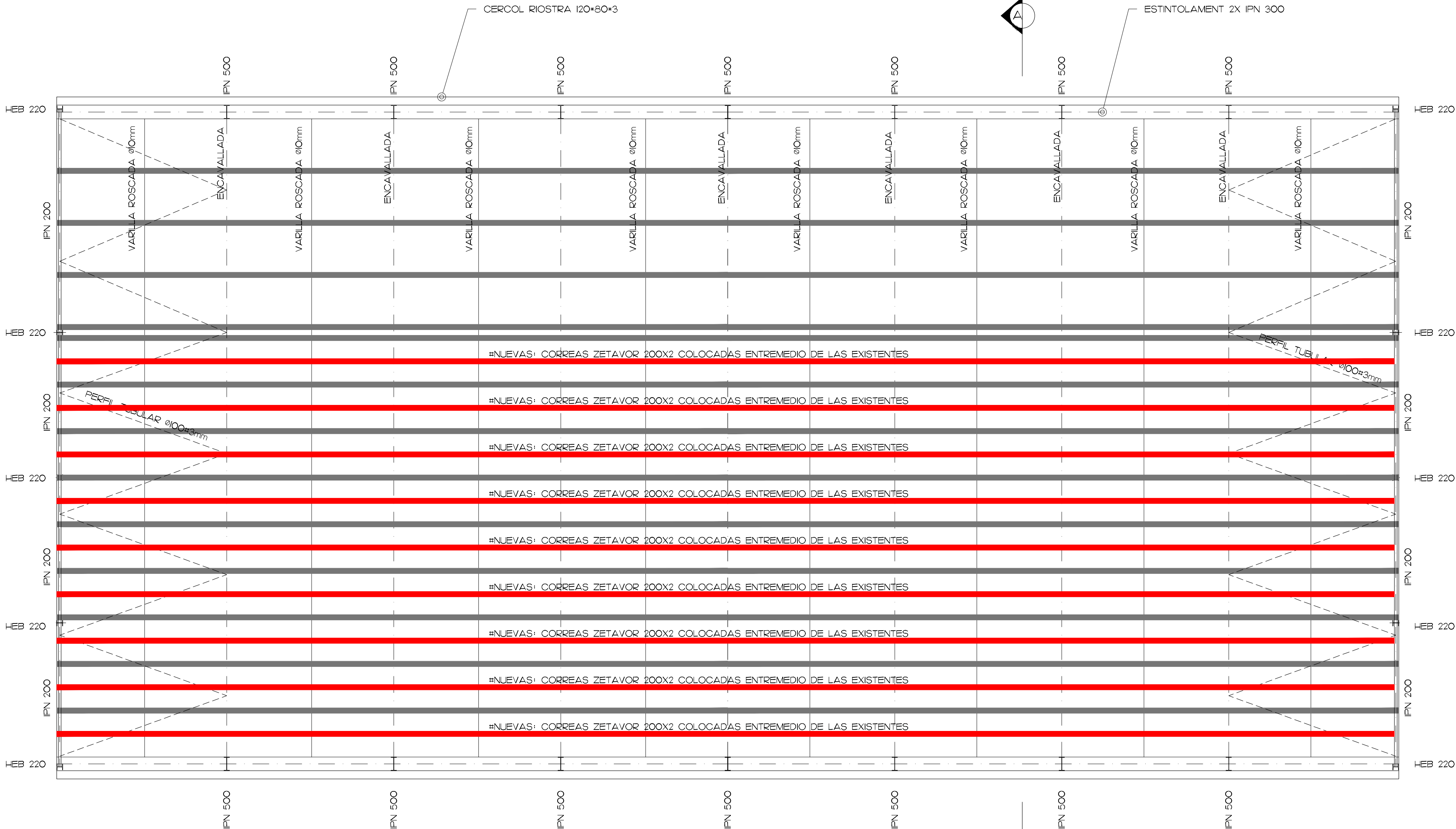
Proyecto
JUSTIFICACION ESTRUCTURA CUBIERTA
Fecha
JUNIO 2024

Contenido
Estado actual
Cubierta

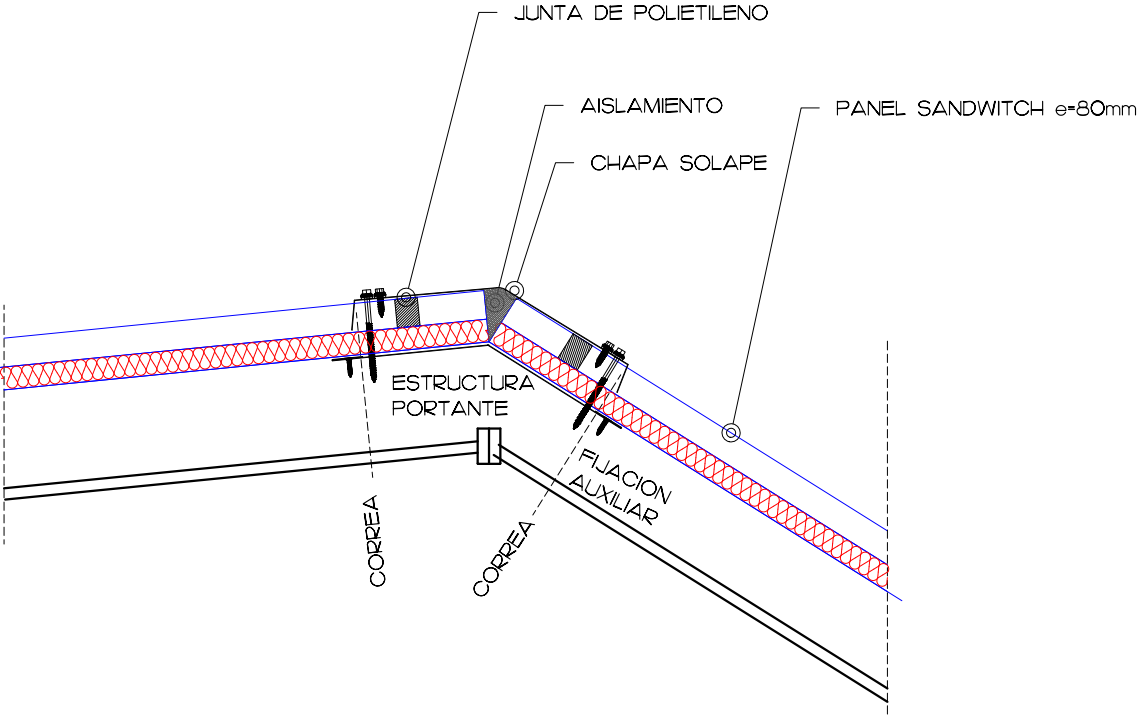


SECCION AA (PORTICO+SANDWITCH CUBIERTA)

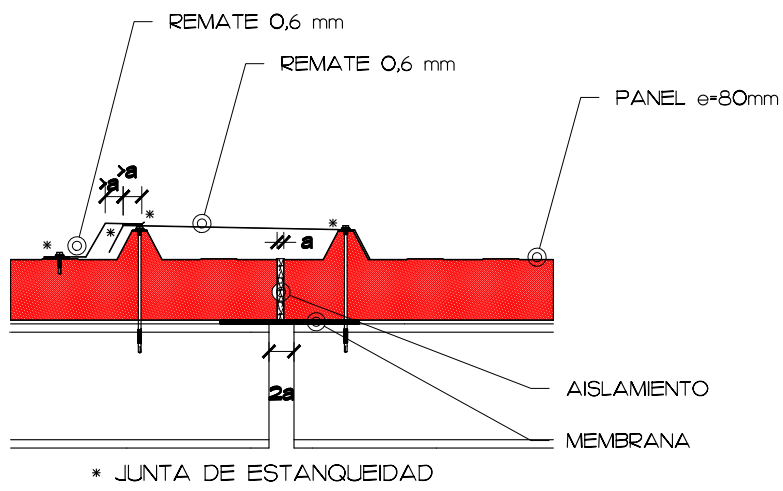
REQUIERE REFUERZO SEGUN DETALLE
REPASO Y ARREGLO LAS NECESARIAS DE SOLDADURAS EXISTENTES



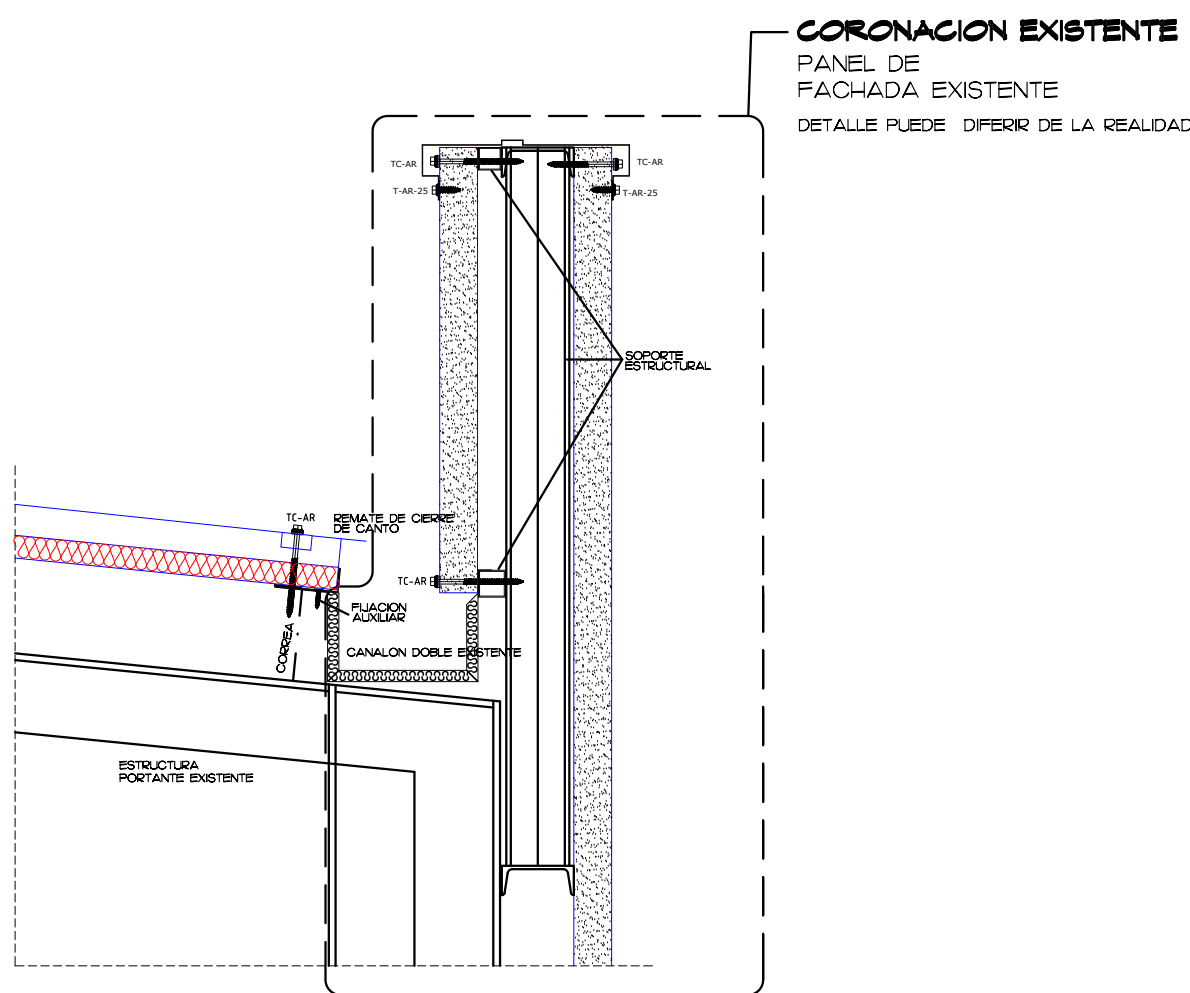
DETALLE CUMBRERA 1:10



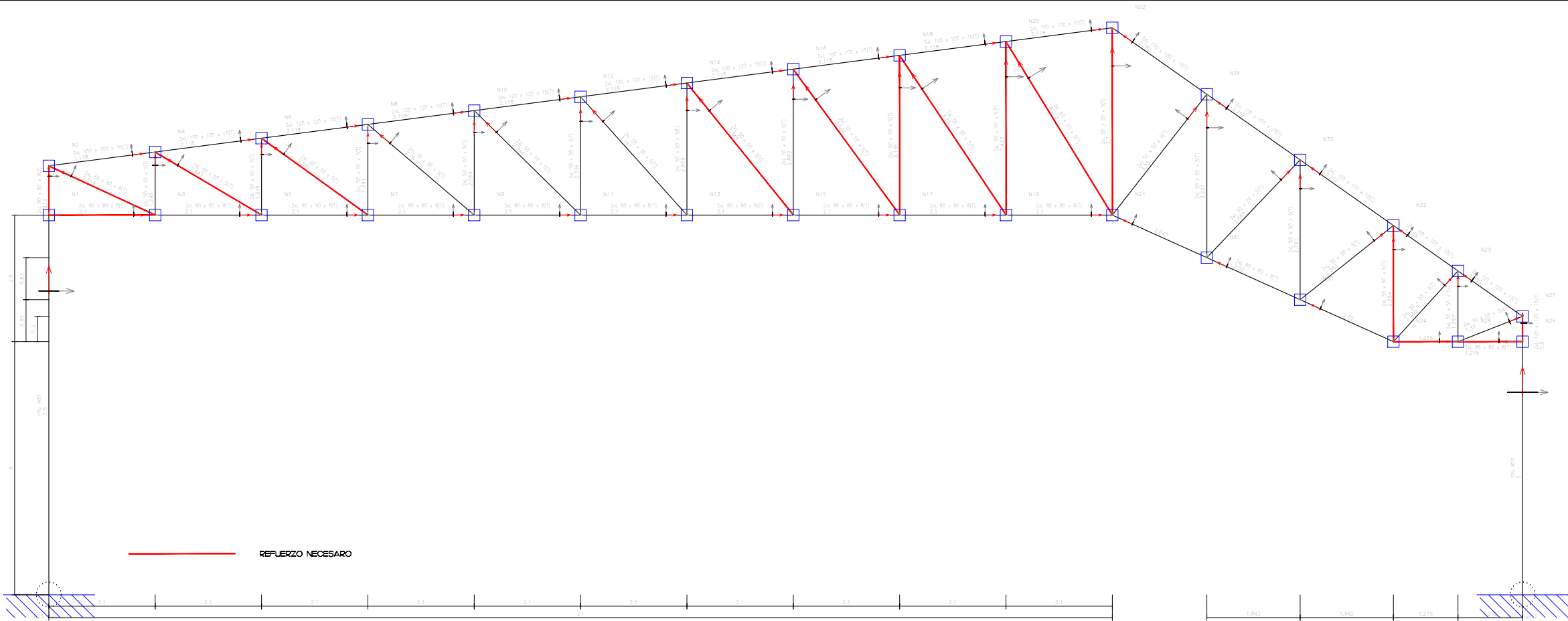
JUNTA DE DILATACION 1:10



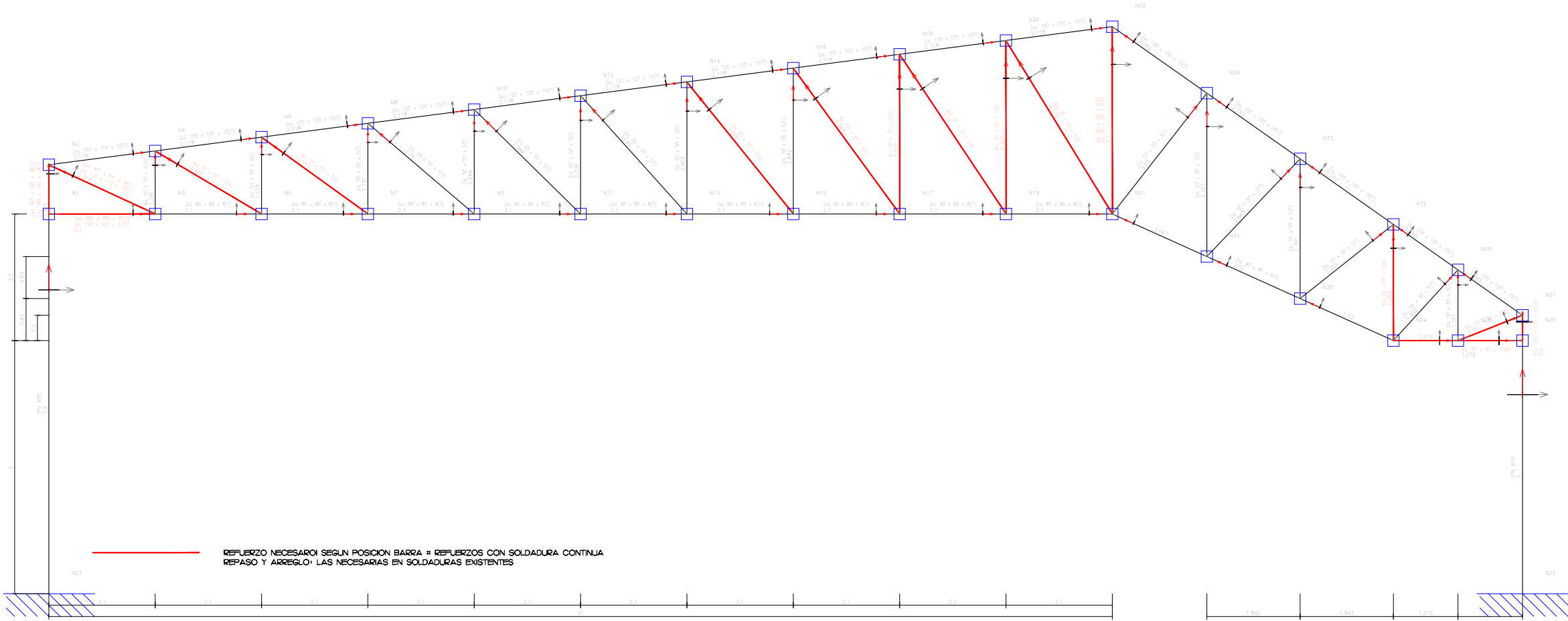
DETALLE CANALON CON PETO 1:10



ESTADO ACTUAL



ESTADO REFORMADO



Número de plano
02b
Referencia Pe24-17

Emplazamiento
Pavellón deportivo C/Sant Agustí 11,
43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona

La propiedad/promotor
AJUNTAMENT
RIBA-ROJA D'EBRE

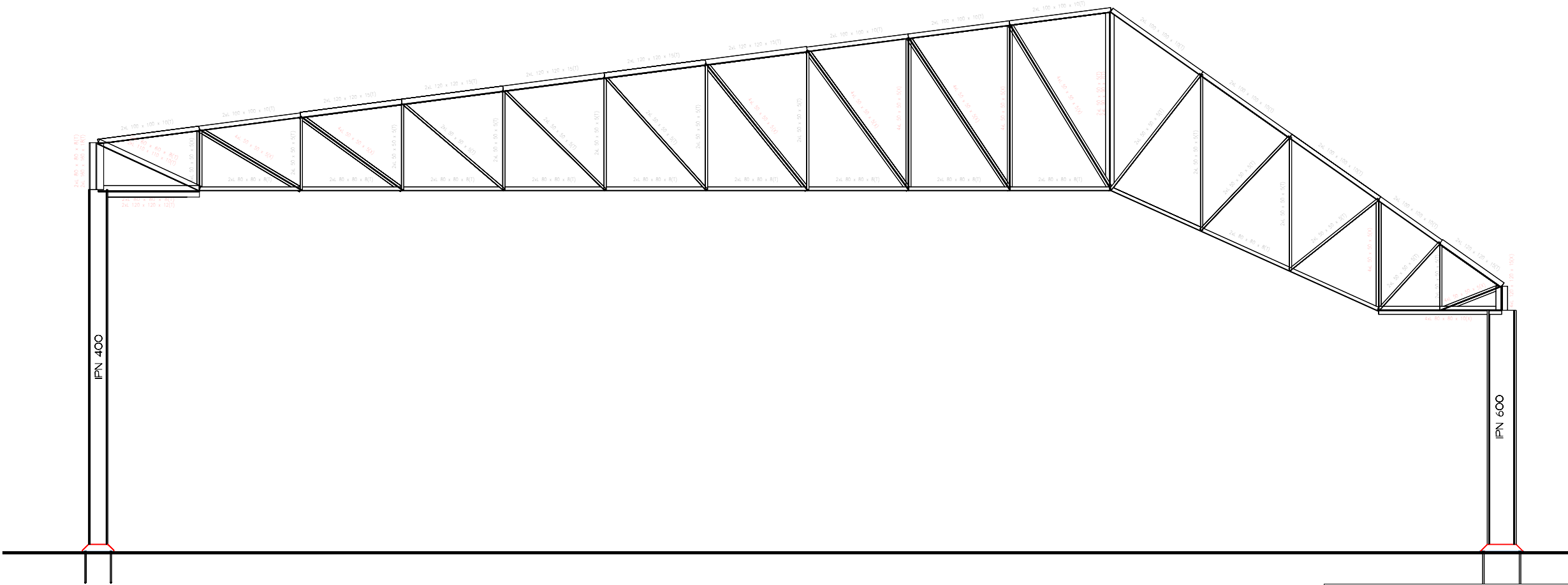
El proyectista
Nicolás Carrillo Finestra
Ingeniero industrial. Colegiado 11158

Planta
P.BAJA
Escala
1:20 #DIN A3

Proyecto
REFORMA CUBIERTA + FOTOVOLTAICA
Fecha
JUNIO 2024

Contenido
Portico actual
Portico reformado

Ce
c. Valencia 95-97, 3º 1º
08029 Barcelona
Tel.: 93 467 58 58
ingenieros@carrilloingenieros.es
www.carrilloingenieros.es



Perfil	Barra	Long/portico (m)	Long total	kg/m	kg/barra
L160x160x18	N1N2	1	7	40,9	286,3
L120x120x12	N1N3	2,1	14,7	21,6	317,52
L110x110x10	N2N3	2,3	16,1	18,2	293,02
L50x50x5	N4N5	2,44	17,08	3,77	64,3916
L50x50x5	N6N7	2,6	18,2	3,77	68,614
L50x50x5	N14N15	3,4	23,8	3,77	89,726
L50x50x5	N16N17	3,6	25,2	3,77	95,004
L50x50x5	N18N19	3,8	26,6	3,77	100,282
L50x50x5	N20N21	4	28	3,77	105,56
L50x50x5	N17N18	3,2	22,4	3,77	84,448
L50x50x5	N19N20	3,4	23,8	3,77	89,726
L90x90x7	N21N22	3,7	25,9	10,9	282,31
L50x50x5	N24N32	2,3	16,1	3,77	60,697
L50x50x5	N27N28	1,4	9,8	3,77	36,946
L80X80X10	N24NN26	2,55	17,85	11,9	212,415
L120x120x12	N26N27	0,5	3,5	21,6	75,6
TOTAL					2.262,56
n Porticos		7			
Por tipo de barra					
L50x50x5					795,39
L80X80X10					212,42
L90x90x7					282,31
L110x110x10					293,02
L120x120x12					393,12
L160x160x18					286,3

Número de plano
02c
Referencia Pe24-17

Emplazamiento
Pavellón deportivo C/Sant Agustí 11,
43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona

La propiedad/promotor
AJUNTAMENT
RIBA-ROJA D'EBRE

El proyectista
Nicolás Carrillo Finestra
Ingeniero industrial. Colegiado 11158

Planta
P.BAJA
Escala
1:20 #DIN A3

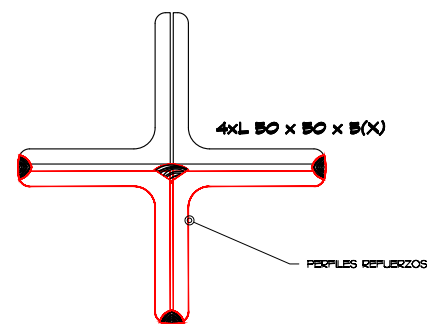
Proyecto
REFORMA CUBIERTA + FOTOVOLTAICA
Fecha
JUNIO 2024

Contenido
Portico
reforzado

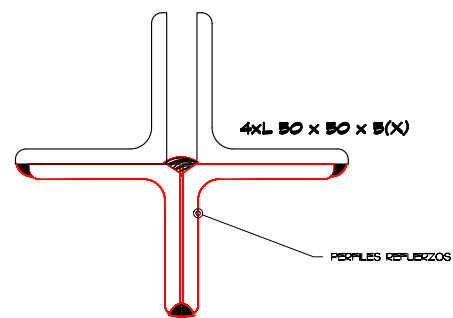
Ce

c. Valencia 95-97, 3º 1º
08029 Barcelona
Tel.: 93 467 58 58
ingenieros@carrilloingenieros.es
www.carrilloingenieros.es

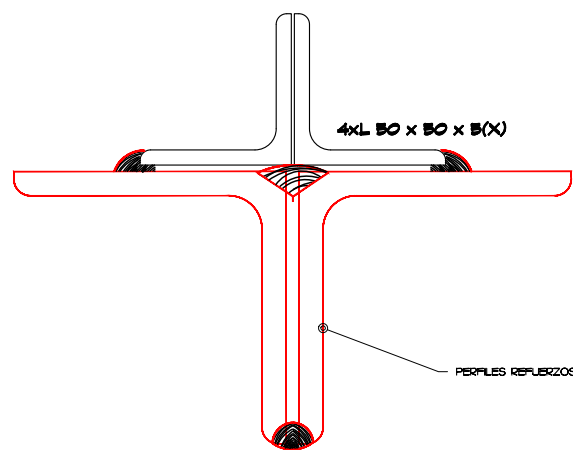
DETALLE REFUERZO 4xL 50 x 50 x 5(X) TIPO A #E1:2



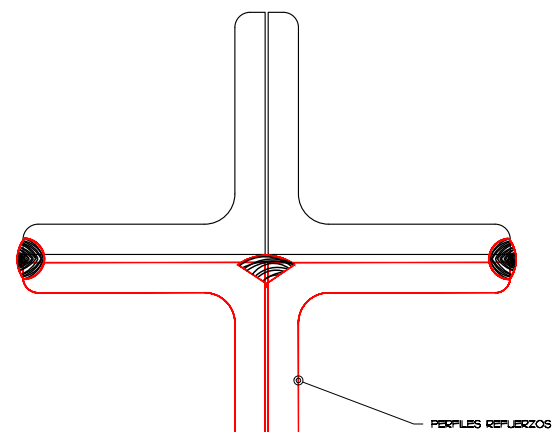
DETALLE REFUERZO 4xL 50 x 50 x 5(X) TIPO B #E1:2



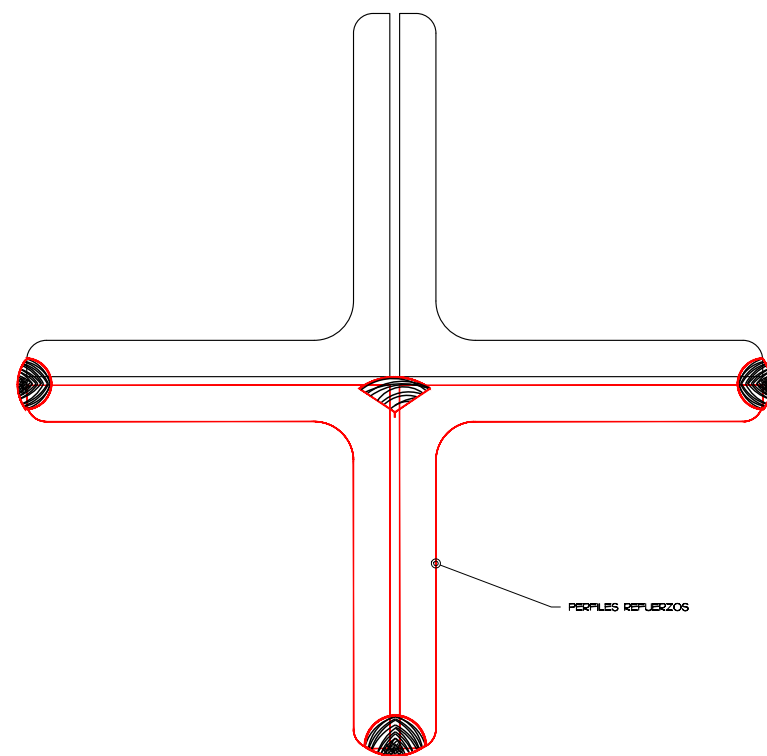
DETALLE REFUERZO 2xL 50 x 50 x 5(X) + 2xL 90 x 90 x 7(X) #E1:2



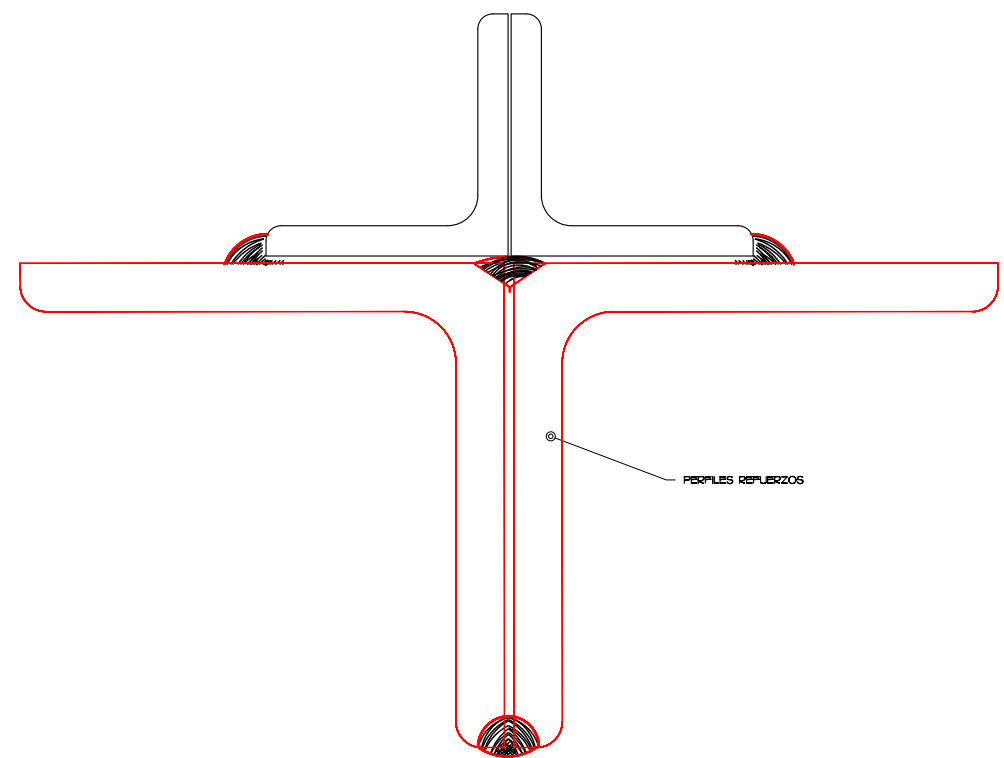
DETALLE REFUERZO 4xL 80 x 80 x 10(X) #E1:2



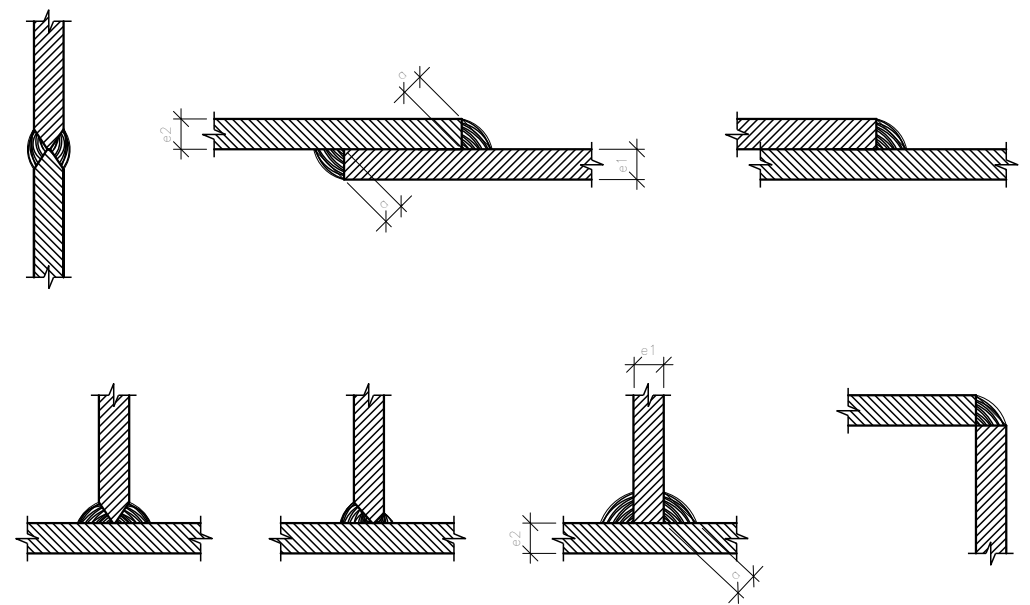
DETALLE REFUERZO 4xL 120 x 120 x 15(X) #E1:2



DETALLE REFUERZO 2xL 80 x 80 x 10(X) + 2xL 160 x 160 x 18(X) #E1:2



Alternativas de soldaduras.



Los cordones de soldadura serán continuos y de penetración completa

$$\begin{aligned} e1 > e2 : a &\geq 1/2 e1 \\ e2 > e1 : a &\geq 1/2 e2 \end{aligned}$$

En caso de que las uniones existentes sean atornilladas, los refuerzos seguirán el mismo criterio: bolted/atornillados grado > 5.5 Metrico => M10
Los refuerzos "2xL" pueden substituirse por el perfil equivalente "T": 2xL50x50x5 = 1xT100x100x10

Número de plano
02c
Referencia Pe24-17

Emplazamiento
Pavellón deportivo C/Sant Agustí 11,
43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona

La propiedad/promotor
AJUNTAMENT
RIBA-ROJA D'EBRE

El proyectista
Nicolás Carrillo Finestra
Ingeniero industrial. Colegiado 11158

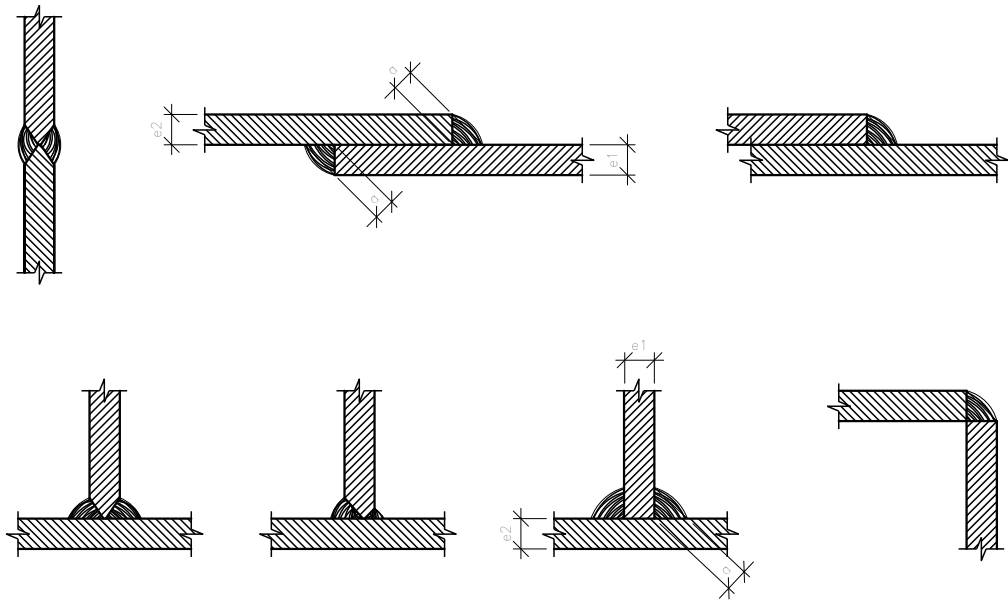
Planta
P.BAJA
Escala
1:20 #DIN A3

Proyecto
REFORMA CUBIERTA + FOTOVOLTAICA
Fecha
JUNIO 2024

Contenido
Detalle
refuerzos

Ce
c. Valencia 95-97, 3º 1º
08029 Barcelona
Tel.: 93 467 58 58
ingenieros@carrilloingenieros.es
www.carrilloingenieros.es

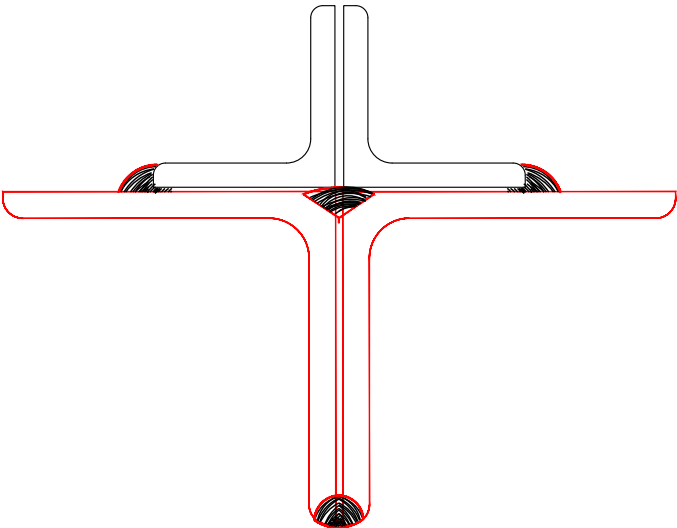
Alternativas de soldaduras.



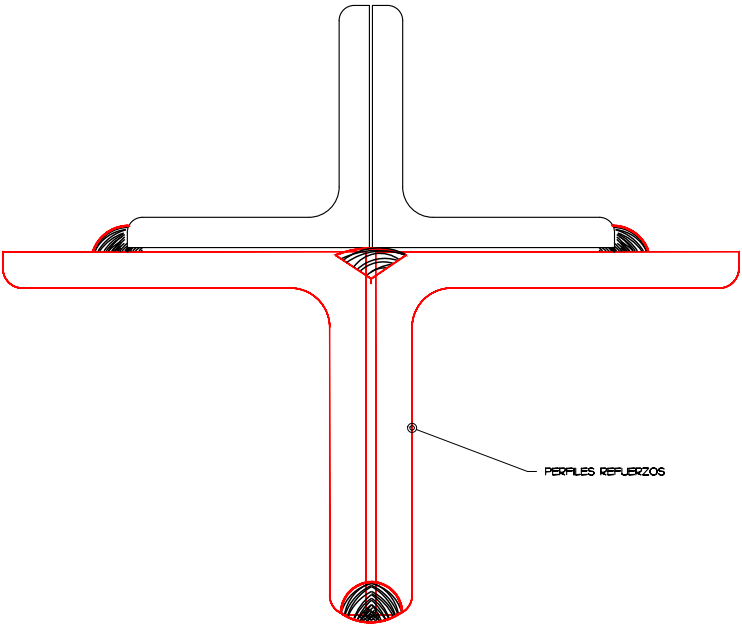
Los cordones de soldadura serán continuos y de penetración completa

$$e1 > e2 : a \geq 1/2 e1$$
$$e2 > e1 : a \geq 1/2 e2$$

DETALLE REFUERZO
2xL 60 x 60 x 8(X) + 2xL 110 x 110 x 10(X) #E1:2



DETALLE REFUERZO
2xL 80 x 80 x 10(X) + 2xL 120 x 120 x 12(X) #E1:2



En caso de que las uniones existentes sean atornilladas, los refuerzos seguirán el mismo criterio: bolted/atornillados grado > 8.8 Metrico =>M10
Los refuerzos "2xL" pueden substituirse por el perfil equivalente "T": 2xL50x50x5 = 1xT100x100x10

Número de plano
02e
Referencia Pe24-17

Emplazamiento
Pavellón deportivo C/Sant Agustí 11,
43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona

La propiedad/promotor
AJUNTAMENT
RIBA-ROJA D'EBRE

El proyectista
Nicolás Carrillo Finestra
Ingeniero industrial. Colegiado 11158

Planta
P.BAJA
Escala
1:20 #DIN A3

Proyecto
REFORMA CUBIERTA + FOTOVOLTAICA
Fecha
JUNIO 2024

Contenido
Detalle
refuerzos

Ce
c. Valencia 95-97, 3º 1º
08029 Barcelona
Tel.: 93 467 58 58
ingenieros@carrilloingenieros.es
www.carrilloingenieros.es

MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO D Demoliciones							
SUBCAPÍTULO DQ Cubiertas							
APARTADO DQC Capa de cobertura							
DQC010	m² Desmontaje de cobertura de chapas de acero en cubierta inclinada Desmontaje de cobertura de chapa de acero, sujeta mecánicamente sobre correa estructural a menos de 20 m de altura, en cubierta inclinada a dos aguas con una pendiente media del 30%; con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. Criterio de valoración económica: El precio incluye el desmontaje de los elementos de fijación, de los remates, de los canalones y de las bajantes. Incluye: Desmontaje del elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente desmontada según especificaciones de Proyecto. Medios de ayuda mecanicos para elevación incluidos						1.400,000
SUBCAPÍTULO DF Fachadas							
APARTADO DFF Fábricas							
DFF011	m² Apertura de hueco en hoja exterior de fachada, de fábrica vista. Apertura de hueco para posterior colocación de la carpintería, en hoja exterior de cerramiento de fachada, de fábrica, vista, formada por bloque de hormigón de 20 cm de espesor, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de la hoja o de los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. Criterio de valoración económica: El precio incluye el corte previo del contorno del hueco, pero no incluye el montaje y desmontaje del apeo del hueco ni la colocación de dinteles. Incluye: Replanteo del hueco en el paramento. Corte previo del contorno del hueco. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto. Hueco superior (30x30 cm) y hueco inferior (30x30 cm) segun planos						2,000
SUBCAPÍTULO DI Instalaciones							
APARTADO DIE Eléctricas							
DIE060	Ud Desmontaje de red de distribución interior. Desmontaje de red de instalación eléctrica interior fija en superficie, en cubierta poli deportivo de 1200 m² de superficie construida; con medios manuales, para su posterior ubicación en otro emplazamiento, siendo el orden de ejecución del proceso inverso al de su instalación, y carga manual sobre camión o contenedor. Recuperación de alumbrado existente Criterio de valoración económica: El precio incluye el desmontaje y la recuperación del cuadro eléctrico, del cableado, de los mecanismos, de las cajas y de los accesorios superficiales. Incluye: Clasificación y etiquetado. Acopio de los materiales a reutilizar. Carga manual del material a reutilizar sobre camión. Retirada y acopio de los restos de obra. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de los restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.						1,000

MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
EAT030	CAPÍTULO E Estructuras						
	SUBCAPÍTULO EA Acero						
EAT030	APARTADO EAT Estructuras para cubiertas						
	kg Acero en correas metálicas. Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta. Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Medios de ayuda mecanicos para elevación incluidos						
							3.300,000
EAZ010	APARTADO EAZ Refuerzos						
	kg Acero laminado en caliente para refuerzo estructural. Acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en pieza simple de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular y pletina, acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, para refuerzo estructural colocado a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del elemento. Nivelación y aplomado. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Medios de ayuda mecanicos para elevación incluidos						
							2.600,000

MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO Q Cubiertas SUBCAPÍTULO QT Inclinadas APARTADO QTA Paneles de acero						
QUM020	m² Cobertura de paneles sándwich aislantes, de acero. Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de 80 mm de espesor, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,414 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 33 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 32,3 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,85, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura. Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
							1.400,000
IVM060	Ud Sombrerete. Sombrerete contra la lluvia de chapa galvanizada, para conducto de salida de 630 mm de diámetro exterior en cubierta inclinada con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, babero y cuello de conexión a conducto. Incluye: Replanteo. Colocación.y pp conducto Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
							6,000

MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO R Trasdosados revestimientos y cerramientos						
	SUBCAPÍTULO RT Falsos techos en interiores						
	APARTADO RTC Continuos, de placas de yeso laminado						
RTC016	m² Falso techo continuo de placas de yeso laminado. Sistema "KNAUF"						
	Falso techo continuo suspendido, liso, situado a una altura menor de 4 m, resistencia al fuego EI 120, con nivel de calidad del acabado Q2. Sistema D113.es "KNAUF" (25+25+27), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1200 mm y suspendidas del forjado o elemento soporte de hormigón con cuelgues Nonius "KNAUF", seguros Nonius "KNAUF", partes superiores Nonius "KNAUF", 530/630 y varillas cada 600 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con empalmes en cruz con una modulación de 400 mm; PLACAS: dos capas de placas de yeso laminado DF / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 25 / con los bordes longitudinales afinados, cortafuego "KNAUF". Incluso banda acústica de dilatación, autoadhesiva, "KNAUF", perfiles U 30/30 "KNAUF", fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas Jointfiller 24H "KNAUF", cinta microperforada de papel "KNAUF" y accesorios de montaje. Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. Corte de las placas. Fijación de las placas. Resolución de encuentros y puntos singulares. Tratamiento de juntas. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.						
							4,500
	SUBCAPÍTULO RI Pinturas en paramentos interiores						
	APARTADO RIP Plásticas						
RIP020	m² Pintura plástica sobre paramento interior de hormigón_V						
	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,08 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica, reguladora de la absorción, sobre paramento interior de hormigón, horizontal, hasta 3 m de altura. Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares. Incluye: Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.						
							54,000
RIP0202	m² Pintura plástica sobre paramento interior de yeso_H						
	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,08 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica, reguladora de la absorción, sobre paramento interior de placa horizontal de hasta 3 m de altura. Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares. Incluye: Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.						
							4,500

MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
FFP020	SUBCAPÍTULO FFP Hoja cara vista en partición						
	m² Hoja de partición interior, de fábrica de bloque de hormigón car						
	Hoja de partición interior, de 20 cm de espesor, de fábrica de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Repaso de las juntas y limpieza final del paramento. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².						
							18,000
LFA010	SUBCAPÍTULO LF Puertas cortafuegos						
	APARTADO LFA De acero						
	Ud Puerta cortafuegos de acero galvanizado.						
	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada. Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
							1,000

MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO I Instalaciones							
SUBCAPÍTULO IC Calefacción, climatización y A.C.S.							
APARTADO ICR Sistemas de conducción de aire							
ICR001	Ud	Ventilador.					
Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación trifásica a 230/400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, de 2500 r.p.m., potencia absorbida 0,25 kW, caudal máximo 2160 m³/h, nivel de presión sonora 65 dBA. Incluso accesorios y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del ventilador. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.							
							6,000
SUBCAPÍTULO IE Eléctricas							
APARTADO E034 Montaje iluminación cubierta							
III075R	Ud	Montaje LED instalación suspendida cubierta					
Campana LED para industria recuperada, con cadena de acero de 1,5 m de longitud. Instalación suspendida. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.							
							28,000
III143R	Ud	Luminaria lineal, con lámpara LED. Instalación en superficie.					
Luminaria lineal de techo recuperada con kit de inicio y final de línea para luminaria lineal y elementos de fijación para instalación de luminaria de superficie. Instalación en superficie. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.							
							16,000
SUBCAPÍTULO IV Ventilación							
APARTADO IVN Ventilación natural							
IVN100	m²	Rejilla de ventilación de lamas fijas de acero.					
Rejilla de ventilación de lamas fijas de acero galvanizado, con plegadura sencilla en los bordes. Incluso soportes del mismo material, pletinas para fijación mediante atornillado en elemento de hormigón con tacos de expansión y tornillos de acero, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra, accesorios y remates. Incluye: Marcado de los puntos de fijación. Colocación de la rejilla. Resolución de las uniones al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final. Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.							
Reja superior 40x40 cm e inferior 40x40 cm							
							2,000

MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO IFV INSTAL.LACIÓ FV						
	APARTADO IFV01 OBRA CIVIL						
	SUBAPARTADO 01.001 Demolicions i excavacions						
P214W-FEME	m	Tall paviment form. h>=10cm					
	Tall en paviment de formigó de 10 cm de fondària com a mínim amb màquina tallajunts amb disc de diamant per a paviment, per a delimitar la zona a demolir						
	Tall paviment previ formigó o pedra	11,5	2,000			23,000	
		20	2,000			40,000	
							63,000
P2146-DJ3V	m2	Demol.pavim. form. g fins a 15cm,ampl.fins a 0,6m,compressor + c					
	Demolició de paviment de formigó de fins a 15 cm de gruix, d'amplària fins a 0,6 m, amb compres-sor i càrrega sobre camió amb mitjans mecànics						
	Pas instal.lacions paviment o pedra	1	11,500	0,400		4,600	
		1	20,000	0,400		8,000	
							12,600
P221D-DZ34	m3	Excav. rasa instal.,h fins a 1m,terreny compact.(SPT 20-50),manua					
	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb mitjans manuals i amb les terres deixades a la vora						
	Rasa pas Instal.lacions paviment	28,5	0,400	0,570		6,498	
	Rasa pas instal.lacions terreny natural	81,5	0,400	0,670		21,842	
							28,340
P2218-566F	m3	Excavació pou per a pericó, h fins a 2m,terr.compact.,m.mec.,càrr					
	Excavació de pous per a pericó, fins a 2 m de fondària, en terreny compacte, amb mitjans mecà-nics, i càrrega sobre camió						
	Pou per a pericó obra.	9	0,800	0,800	0,800	4,608	
							4,608
P21Z0-52UV	u	Perforació mur form.arm. p/formació passamurs,D fins a 400mm,g=e					
	Perforació de mur de formigó armat per a formació de passamurs fins a 400 mm de diàmetre nominal amb un gruix de paret entre 30 i 40 cm amb equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre						
	Pas instal.lacions salida de pavello a exterior	2				2,000	
	Pas instal.lacions muret / tanca	1				1,000	
	Pas instal.lacions muret baix	1				1,000	
							4,000
P191-H8CG	u	Cala revest.morter p/inspec.diferents capes+base,mitj.man.					
	Cala en revestiment de morter per a inspecció de diferents capes i material de base, amb mitjans manuals						
	en zona mur pavelló - sotida conductors FV	4				4,000	
							4,000
P214R-8GWY	m2	Enderroc paret bloc mort.ciment,g=20cm,a mà+mart.trenc.man.,càrr					
	Enderroc de paret de bloc foradat de morter de ciment de 20 cm de gruix, a mà i amb martell trenca-dor manual i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor						
	Zona nova instal.lacio enllaç - muret limit finca						
		2	4,000			8,000	
							8,000
P221K-TG42	m3	Excav.cala terr.n/clasf.m.man.+terres deix.vora					
	Excavació de cala en terreny no classificat, amb mitjans manuals i amb les terres deixades a la vo-ra						
	Per a descobrir estructures i instal.lacions soterrades	1	4,000			4,000	
							4,000

MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBAPARTADO 01.002 Obra							
PDK2-I775	u Pericó regist.fàbrica maó,45x45x50 cm,p/inst.serveis,+lliscat in Pericó de registre de fàbrica de maó de 45x45x50 cm, per a instal·lacions de serveis, amb parets de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i lliscada interiorment amb morter de ciment amb una proporció en volum 1:8, sobre solera de maó calat de 10 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació, en entorn urbà sense dificultat de mobilitat, en voreres <= 3 m d'amplària o calçada/plataforma única <= 7 m d'amplària, sense afectació per serveis o elements de mobiliari urbà, en actuacions d'1 a 5 u						9,000
PDK1-DX9N	u Bastiment+tapa p/pericó serv.,fosa grisa,420x420x40mm,pes=25kg,c Bastiment i tapa per a pericó de serveis, de fosa grisa de 420x420x40 mm i de 25 kg de pes, col·locat amb morter						9,000
SUBAPARTADO 01.003 Reposicions							
P9G5-61SR	m2 Paviment form.HA-30/P/10/I+E,est.+vibr.mec.,malla electrosold.ac Paviment de formigó HA-30/P/10/I+E, estesa i vibratge mecànic, malla electrosoldada d'acer B500T 15x 15 mm i 6 mm de D, amb acabat remolinat mecànic i part proporcional de junts de dilatació i retracció						9,240
	Pas instal.lacions paviment formigó	1	11,500	0,400			4,600
		1	11,600	0,400			4,640
P9B5-H974	m2 Paviment pedra calcària,serrada,gra petit,g=40mm,col.morter 1:6 Paviment de peces de pedra calcària de gra petit, acabat deixat de serra, de 40 mm de gruix col·locat amb morter 1:6						3,200
	tram pedra alcover	1	0,400	8,000			
P2255-DPIQ	m3 Rebliment+picon.rasa,ampl.fins a 0,6m,sorra,gmés de 25 i fins a Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb sorra, en tongades de gruix de més de 25 i fins a 50 cm, utilitzant picó vibrant						12,876
	Rebliment rasa	111	0,400	0,290			
P2255-DPIL	m3 Rebliment+picon.rasa,ampl.fins a 0,6m,50% sorra+50% terra excav. Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb el 50% de sorra i el 50% de terra de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM						15,580
	Rebliment rasa en paviment formigó	28,5	0,400	0,280			3,192
	Rebliment rasa en paviment terra natural	81,5	0,400	0,380			12,388
ROO010	m² Pintura epoxi sobre terra de formigó Aplicació manual de dues mans de pintura epoxi, color verd, acabat setinat, textura llisa, la primera mà diluïda amb un 10% d'aigua i la següent sense diluir, (rendiment: 0,23 kg/m² cada mà); sobre terra de formigó. Inclou: Neteja general de la superfície suport. Preparació de la mescla. Aplicació d'una mà de fons i una mà d'acabat. Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte, amb el mateix criteri que el suport base. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, amb el mateix criteri que el suport base.						96,000
	Reposició de les zones afectades per rasa - es pinta tota la zon	96					
							96,000

MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
APARTADO IFV02 INSTAL.LACIONES							
SUBAPARTADO 02.000 Instal.lació enllaç							
arm00044prt	pa Armari prefabricat GRC Z14-P / TMF10 80-630 A Armari prefabricat monobloc amb porta metàl·lica, amb capacitat per a albergar un Conjunt de Protecció i Mesura TMF10 de 80 A a 630 A, d'acord amb les especificacions de FECSA ENDESA (equips no inclosos). Característiques principals Estructura monobloc de formigó reforçat amb fibra de vidre. Composició GRC segons UNE-EN 1169. Resistència Flexió GRC > 8 N/mm2 (Mpa) segons UNE-EN 1170-4. Tipus de ciment: CEM I 52,5 R. Porta en xapa galvanitzada =1,2 mm Marco en xapa galvanitzada =1,5 mm en biaix. Obertura de la porta > 150° amb antitancament fixat. Tancament mitjançant maneta escamoteable, amb barret fort tipus JIS CFE i 3 punts d'ancoratge, segons especificacions de la Companyia, (per a altres tipus de pany, consultar). Pes: 840 kg Dimensions : Alt : 2.650 mm Ample : 1.460 mm Profunditat : 500 mm Dimensions interiors útils : Alt : 1.930 mm Ample : 1.210 mm Profunditat : 400 mm Una unitat per cada Camp FV - Servei	2					2,000
							2,000
arm002pr	pa Armari prefabricat GRC Z8A/CGP+CS Armari prefabricat GRC Z8A/CGP+CS Estructura monobloc de formigó reforçat amb fibra de vidre. Composició GRC segons UNE-EN 1169. Resistència Flexió GRC > 8 N/mm2 (Mpa) segons UNE-EN 1170-4. Tipus de ciment: CEM I 52,5 R. Porta en xapa galvanitzada =1,2 mm Marco en xapa galvanitzada =1,5 mm en biaix. Obertura de la porta >150° amb antitancament fixat. Tancament per pestell. Pany triangular 11 mm de costat i dispositiu per a cademat > 8 mm Ø (per a altres tipus de pany, consultar). Pes: 380 kg Codi ENDESA: 6703951 Se subministra amb peanya especial, dissenyada i obligatòria per la Companyia ENDESA. Dimensions exteriors : Alt : 2.450 mm Ample : 800 mm Profunditat : 345 mm Dimensions interiors útils : Alt : 1.360 mm Ample : 660 mm Profunditat : 260 mm unitats per a CGP i CS	2					2,000
							2,000
PG1D-H9VR	u CPM TMF10, 80-160A (55-111 kW),400V,s/compt.,s/IGA,s/protect.ID, Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptatge, sense IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protec-						

MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	ció diferencial, col·locat superficialment						

MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	QUADRE GENEAL PROTECCIÓ_MESURA TMF 10	2				2,000	
							2,000
PG19-DGGZ	u C.G.P.polièst.+fibra,250A,UNESA 10,BUC, IP-43, IK09,munt.superf. Caixa general de protecció de polièster reforçat amb fibra de vidre, de 250 A, segons esquema Une- sa número 10, seccionable en càrrega (BUC), inclosa base portafusibles trifàsica (sense fusibles), neutre seccionable, borns de connexió i grau de protecció IP-43, IK09, muntada superficialment CGP	2				2,000	
							2,000
PG19-DGGZb	u Caixa Seccionament tipus CGP Caixa Seccionament tipus CGP Sortida a la CGP per la part superior i de la línia de distribució per la part inferior Envolupant de polièster reforçat amb fibra de vidre Grau de protecció IP43 UNEIX 20 324 Tres bases fusibles grandària BUC-2, 400 A Element neutre amovible CS	2				2,000	
							2,000
PG4M-DRDC	u Tallacircuit (I) gavineta 250A,base 1,munt.superf.+cargols Tallacircuit unipolar, amb fusible de ganiveta de 250 A, amb base de grandària 1, muntat superficial- ment amb cargols Per a CGP Per a TMF - 10	3 3	2,000 2,000			6,000 6,000	
							12,000
PG57-DSYN	u Transformador 200/5A,10VA,cl.1,munt.superf. Transformador d'intensitat amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 10 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044, i muntat superficialment Per a TMF-10	3	2,000			6,000	
							6,000
EG380702	m Conductor Cu nu,1x16mm2,munt.superf. Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2, muntat superficialment ZONA PERIMETRAL FINCA	2				2,000	
							2,000
EGD1222E	u Piqueta connex.terra acer,300µm,long.=1500mm,D=14.6mm,clav.terr. Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure 300 µm de gruix, de 1500 mm llargà- ria de 14.6 mm de diàmetre, clavada a terra ZONA PERIMETRAL FINCA TMF 10	2				2,000	
							2,000
PG33-E5RA	m Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x70mm2,col.superf. Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment o soterrat sota tub LINIA GENERAL CAMP FV 1 LINIA GENERAL CAMP FV 2 DERIVACIO INDIVIDUAL CAMP FV 1 DERIVACIO INDIVIDUAL CAMP FV 2	4 4 4 4	1,000 1,000 68,000 67,000			4,000 4,000 272,000 268,000	
							548,000
PG2N-EUGC	m Tub corbable corrugat PE,doble capa,DN=160mm,40J,450N,canal.sot. Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada Tub canalització CGP i CS (per armari)	2	2,000	1,000		4,000	

MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
PG2N-EUG7	m	Tub corbable corrugat PE,doble capa,DN=110mm,28J,450N,canal.sot.					4,000
	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 28 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada						
	DERIVACIO INDIVIDUAL CAMP FV 1	1	68,000			68,000	
	DERIVACIO INDIVIDUAL CAMP FV 2	1	67,000			67,000	
							135,000
SUBAPARTADO 02.001 Quadres i armaris							
PG11-DB8W	u	Armari polièster 700x500x270mm,porta+finestreta,munt.superf.					
	Armari de polièster de 700x500x270 mm, amb porta i finestra, muntat superficialment						
	Proteccions strings DC						
	SQ CC CFV 2	1				1,000	
SQ CC CFV 1	1				1,000		
							2,000
PG16-E3LD	u	Caixa 2aïll.policarbon.,360x360x210mm,superf.					
	Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x360x210 mm i muntada superficialment						
	Sortida inversor - Proteccions CA (per cada Camp FV)	2				2,000	
SUBAPARTADO 02.002 Conductors i tubs							
PG33-E5RA	m	Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x70mm2,col.superf.					
	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment o soterrat sota tub						
	injecció a quadre existent CFV 2	4	3,000			12,000	
PG33-E5R6	m	Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x35mm2,col.superf.					
	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment o soterrat sota tub						
	injecció a quadre existent CFV 2	1	3,000			3,000	
PG33-E46G	m	Cable solar 1,5 kV HIZ2Z2-K, 1x6mm2,col.canal/safata/soterrat -					
	Cable solar 1,5 kV HIZ2Z2-K, 1x6mm2,col.canal/safata/soterrat - verm/negre						
	Baixa emissió de gasos corrosius UNE-EN 60754-2 i IEC 60754-2.						
	Baixa emissió de fums segons UNE-EN 61034 i IEC 61034. Transmissió lluminosa > 60%.						
	Lliure d'halògens segons UNE-EN 60754-1 i IEC 60754-1						
	No propagació de la flama segons UNE-EN 60332-1-2 / IEC 60332-1-2						
	No propagació de l'incendi: segons EN 50399.						
	Resistència a greixos i olis: excel·lent.						
	Resistència als atacs químics: excel·lent.						
	Resistència als raigs ultraviolats segons EN 50618						
	Resistent a l'ozó segons EN 50618						
	CAMP FV 1						
	ST 1.1	2	93,000			186,000	
	ST 1.2	2	96,000			192,000	
	ST 2.1	2	98,000			196,000	
	ST 2.2	2	100,000			200,000	
	ST 3.1	2	103,000			206,000	
	ST 3.2	2	105,000			210,000	
	ST 4.1	2	108,000			216,000	
	ST 4.2	2	110,000			220,000	
	ST 5.1	2	86,000			172,000	

MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	ST 5.2	2	90,000			180,000	
	ST 6.1	2	95,000			190,000	
	ST 6.2	2	99,000			198,000	
	ST 7.1	2	90,000			180,000	
	CAMP FV 2						
	ST 1.1	2	77,000			154,000	
	ST 1.2	2	80,000			160,000	
	ST 2.1	2	82,000			164,000	
	ST 2.2	2	84,000			168,000	
	ST 3.1	2	87,000			174,000	
	ST 3.2	2	89,000			178,000	
	ST 4.1	2	92,000			184,000	
	ST 4.2	2	94,000			188,000	
	ST 5.1	2	77,000			154,000	
	ST 5.2	2	80,000			160,000	
	ST 6.1	2	87,000			174,000	
	ST 6.2	2	91,000			182,000	
	ST 7.1	1	76,000			76,000	
							4.662,000
PG2J-4BH6	mSafata reixa Indeterminat acer electrozincat,50mmx100mm,col.sobr						
	Safata metàl·lica reixa Indeterminat d'acer electrozincat, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm, col·loca-						
	da sobre suports horitzontals amb elements de suport						
	recorregut coberta	68				68,000	
	recorregut encavallada	7				7,000	
	recorregut caseta tecnica	3,5				3,500	
		1,5				1,500	
		1,5				1,500	
							81,500
PG25-AZD2	mCanal aïllant PVC,1 tapa p/distribució,40x110mm,1 compartiment,b						
	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 40x110 mm, amb 1 compartiment, de color						
	blanc, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK10,						
	no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5°C a						
	+60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, directament sobre paraments verticals						
	Baixant a terra des de coberta	6				6,000	
							6,000
PG2N-EUGB	mTub corbable corrugat PE,doble capa,DN=40mm,15J,450N,canal.sot.						
	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 40 mm de						
	diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a						
	compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada						
	CAMP FV 1 soterrament strings	13	53,000			689,000	
	CAMP FV 2 soterrament strings	13	51,000			663,000	
							1.352,000

MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBAPARTADO 02.003 Proteccions							
PG4N-DQRB	u Tallacircuit amb fusible cilíndric 20 A unipolar,portafus.separa Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible separable de 10x38 mm i muntat superficialment strings del 1 al 13 - Per Camp FV	13	2,000	2,000		52,000	52,000
PG4H-AJR2	u Protectorp/sobret.transit.,bipol.(1P+N),20kA,,2 mód.DIN,col. Protector para sobretensiones transitorias, bipolar (1P+N), de 20kA de intensidad máxima transitoria, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, colocada strings del 1 al 13 - Per camp FV	13	2,000			26,000	26,000
PG4H-AJQT	u Protectorp/sobret.transit.,tetrapol.(3P+N),15kA,,4 mód.DIN,col. Protector para sobretensiones transitorias, tetrapolar (3P+N), de 15kA de intensidad máxima transito- ria, de 4 módulos DIN de 18 mm de ancho, colocada Protecció prèvia al quadre general - per Camp FV	2				2,000	2,000
PG4A-EOJZb	u Interruptor auto.magnet.,caixa emmot.160A/111A,4P-4R,16kA,munt.p Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 111 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 16 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN Sortida de inversor - per cada Camp FV	2				2,000	2,000
PG4I-EQVC	u Bloc diferencial emmo,cl.A,ifins a 160A,(4P),0,3A,munt.adoss.int Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 160 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix, temps de retard de 40 ms, amb bo- tó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, muntat directament adossat a l'interruptor Sortida inversor - per cada Camp FV	2				2,000	2,000
SUBAPARTADO 02.004 Inversor i panell							
fv5565	U Inversor trifàsic MARCA HUAWEI MOD SUN2000-100KTL-M2, potència m Inversor trifàsic MARCA HUAWEI MOD SUN2000-100KTL-M2, potència màxima sortida 100,00 kW voltatge d'entrada màxim 1100 Vcc, rang de voltatge d'entrada de 200 a 1000 Vcc, potència nominal de sortida 100,00 kW, potència màxima de sortida 110,00 kVA, eficiència màxima 98,8%, dimen- sions 1,035 x 700 x 365 mm, pes 93 kg, indicador de l'estat de funcionament amb led, comunicació via Wi-Fi per a control remot des d'un smartphone, tablet o PC, dos ports Ethernet, i protocol de co- municació Modbus. Inclús accessoris necessaris per la seva correcta instal·lació. Inclou: Muntatge, fixació i nivellació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projec- te. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especifica- cions de Projecte. Camp fv 1 Camp fv 2	1 1				1,000 1,000	2,000
fvr665	U Mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí ma Mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí marca LONGI model LR5-72HTH o equi- valent. 580 kWp, tensió a màxima potència (Vmp) 44.06 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13.17 A, tensió en circuit obert (Voc) 52.21 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14.20 A, eficiència 22.50%, 72144 cèl·lules, capa adhesiva d'etilvinilacetat (EVA), capa posterior de polifluorur de vinil, polièster i polifluorur de vinil (TPT), marc d'alumini anoditzat, temperatura de treball -40°C fins 85°C, dimen- sions 2278 x 1134 x 35 mm, resistència a la càrrega del vent 2400 pa, resistència a la càrrega de la neu 5400 pa, pes 27.50 kg, amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors. Inclús ac- cessoris de muntatge i material de connexionat elèctric. Inclou: Col·locació i fixació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.						

MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Camp FV 1	200				200,000	
	Camp FV 2	200				200,000	
							400,000
FVESTRO00	SUBAPARTADO 02.005 Estructura suport captadors						
	U Estructura Coplanar per a panells solars Xapa Trapezoidal marca						
	Estructura per a Panells Solars està fabricada en Alumini AL6005-T5 (Anoditzat) amb caragols en acer S304 INOX A2. Aquesta estructura s'ancora a la superfície on serà instal·lada mitjançant una peça d'ancoratge.						
	2 x Guia Estructura Coplanar 115cm, 4 x Suport Trapezoidal, 4 x Grapa Guia PRO, 4 x Grapa Final, 4 x Grapa Guia PRO						
	Dimensions ample: 115 cm						
	Repercussió de preu per panell / ut						
	Camp FV 1	200				200,000	
	Camp FV 2	200				200,000	
							400,000
	SUBAPARTADO 02.006 Terres						
PGD4-614M	u Punt connex.terra pont secc.platina coure,munt.caixa,col.superf.						
	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment						
	Caseta tècnica	1				1,000	
							1,000
PGD1-E3BT	u Piqueta connex.terra acer,300µm,long.=1500mm,D=14,6mm,clav.terr.						
	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriments de coure 300 µm de gruix, de 1500 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra						
	Sala tècnica	3				3,000	
							3,000
PG3B-E7CD	m Conductor Cu nu,1x16mm2,munt.p.terra						
	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2, muntat en malla de connexió a terra						
	Malla terra - Caseta tècnica	12				12,000	
							12,000
PG3B-E7CW	m Conductor Cu nu,1x6mm2,munt.superf.						
	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x6 mm2, muntat superficialment						
	Terres safata coberta	32				32,000	
		21				21,000	
		21				21,000	
							74,000
PG33-E74Eb	m Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x16mm2,col.tub groc / verd - terra.						
	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV groc / verd - terra, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub						
	Connexió terres de coberta FV a caseta tècnica	52				52,000	
							52,000

MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	APARTADO IFV03 TRANSPORT I GESTIÓ DE RESIDUS						
P2R6-4I61	m3Càrr.manuals residus inerts o no especials instal.gestió residus						
	Càrrega amb mitjans manuals i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 12 m3 de capacitat						
	Restos de formigó	0,1	40,000	0,400	1,500	2,400	
							2,400
P2R4-HPOL	m3Càrrega mec.+transp.terres no contaminades,obra ext./centr. valo						
	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de terres no contaminades a obra exterior o centre de valorització, amb camió de 24 t, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km						
	Resta de terres no recuperades	0,29	0,400	111,000	1,500	19,314	
							19,314
	APARTADO IFV04 CONTROL OBRA I LEGALITZACIONS						
XUX010	U Conjunt de proves, assajos, inspeccions i documentació.Legalitza						
	Conjunt de proves i inspeccions oficials amb expedició d'informe, realització de butlletí, final d'obra i registre industrial corresponent.Legalització administració.						
							1,000

MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
YCF031	CAPÍTULO Y Seguridad y salud						
	SUBCAPÍTULO YC Sistemas de protección colectiva						
YCF031	APARTADO YCF Protección perimetral de bordes de cubierta						
	m	Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase C,					
	Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase C, en cubiertas inclinadas metálicas, de 1 m de altura, que proporciona resistencia para fuerzas dinámicas elevadas y para superficies de trabajo con un ángulo de inclinación máximo de 45°, formado por: barandilla principal de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; barandilla inferior de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; protección intermedia de red de seguridad tipo U, de poliamida de alta tenacidad, color blanco, amortizable en 10 puestas; rodapié de lona de polietileno de alta densidad, con tratamiento ultravioleta, color verde, que tenga el borde superior al menos 15 cm por encima de la superficie de trabajo y guardacuerpos telescópicos de seguridad fabricados en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, de 35x35 mm y 1500 mm de longitud, separados entre sí una distancia máxima de 2,5 m y fijados a la viga metálica por apriete, amortizables en 20 usos. Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y cuerda de atado de polipropileno, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.						150,000
YCG010	APARTADO YCG Protección de grandes huecos horizontales en estructuras metálicas						
	m²	Sistema S de red de seguridad colocada horizontalmente.					
	Sistema S de red de seguridad fija, colocada horizontalmente, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m². Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y pletinas y ganchos de acero galvanizado, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado. Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco horizontal, medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.						1.400,000
YCL120	APARTADO YCL Líneas y dispositivos de anclaje						
	Ud	Línea de anclaje horizontal permanente, de cable de acero, con a					
	Línea de anclaje horizontal permanente, de cable de acero, con amortiguador de caídas, de 30 m de longitud, clase C, compuesta por 1 anclaje terminal de aleación de aluminio L-2653 con tratamiento térmico T6, acabado con pintura epoxi-poliéster; 1 anclaje terminal con amortiguador de acero inoxidable AISI 316, acabado brillante; 1 anclaje intermedio de acero inoxidable AISI 316, acabado brillante; cable flexible de acero inoxidable AISI 316, de 10 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos; 1 poste de acero inoxidable AISI 316, con placa de anclaje; tensor de caja abierta, con ojo en un extremo y horquilla en el extremo opuesto; conjunto de un sujetacables y un terminal manual; protector para cabo; placa de señalización y conjunto de dos precintos de seguridad. Incluso fijaciones para la sujeción de los componentes de la línea de anclaje al soporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.						4,000
YCL160	Ud	Línea de anclaje horizontal temporal, de cable de acero, con amo					
	Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje horizontal temporal, de cable de acero, con amortiguador de caídas, de 20 m de longitud máxima, para asegurar hasta tres operarios, clase C, compuesta por 2 postes de anclaje y 1 línea de anclaje flexible, formada por 1 absorbedor de energía con indicador de tensión e indicador de número de caídas; 1 tensor y 20 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos, con prensado terminal con casquillo de cobre, guardacable y conector en un extremo, amortizable en 3 usos. Incluso elementos para fijación mecánica a paramento de los postes de anclaje. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.						

MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
caciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.							

MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							3,000
YCU010	SUBCAPÍTULO YCU Protección contra incendios Ud Extintor. Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difu- sor, amortizable en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especi- ficaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.						1,000

MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO G Gestión de residuos						
	SUBCAPÍTULO GR Gestión de residuos inertes						
	APARTADO GRA Transporte de residuos inertes						
GRA020	tn Transporte de residuos inertes con camión. Transporte con camión de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto. Tasas, canon incluidos.						
							57,000

MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
0XP010	CAPÍTULO 0X Andamios y maquinaria de elevación						
	SUBCAPÍTULO 0XP Plataformas elevadoras						
	Ud	Alquiler de plataforma elevadora.					
	Alquiler diario de plataforma elevadora de tijera, motor eléctrico, de 12 m de altura máxima de trabajo.						
	Criterio de valoración económica: El precio incluye el mantenimiento y el seguro de responsabilidad civil.						
	Incluye: Revisión periódica para garantizar su estabilidad y condiciones de seguridad.						
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.						
	Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler diario, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.						
							38,000

MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO H Remates y ayudas						
	SUBCAPÍTULO HY Ayudas de albañilería						
	APARTADO HYA Para instalaciones						
HYA020	m² Ayudas de albañilería para reposición de instalaciones. Repercusión por m² de superficie rehabilitada de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la reposición de la infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) formada por: acometida, canalizaciones y registro de enlace, recintos, canalizaciones y registros principales y secundarios, registros de terminación de red, canalización interior de usuario, registros de paso y registros de toma, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos. Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						200,000

MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO M MILLORES							
SUBCAPÍTULO M01 INSTAL.LACIONS							
APARTADO M01.001 Adequació quadre elèctric							
PG11-DB9G	u Armari polièster 1000x1000x300mm,tapa fixa,munt.superf. Armari de polièster de 1000x1000x300 mm, amb tapa fixa, muntat superficialment Quadre general caseta tècnica	1					1,000
PG4A-EQJZb	u Interruptor auto.magnet.,caixa emmot.160A/111A,4P-4R,16kA,munt.p Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 111 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 16 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN Nova protecció general quadre	1					1,000
PG47-ELRN	u Interruptor auto.magnet.,I=10A,PIA corbaC,(4P),tall=6000A,4mòd.D Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN						1,000
PG47-ELQC	u Interruptor auto.magnet.,I=10A,PIA corbaC,bipol.(1P+N),tall=6000 Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN						3,000
EG415D5B	u Interruptor auto.magnet.,I=16A,PIA corbaC,bipol.(1P+N),tall=6000 Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN línea enllum i força caseta tecnica	1					4,000
PG47-EMAY	u Interruptor auto.magnet.,I=40A,PIA corbaC,bipol.(1P+N),tall=6000 Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN						1,000
PG47-EMCF	u Interruptor auto.magnet.,I=40A,PIA corbaC,(4P),tall=10000A/15kA, Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN						1,000
PG47-ENWR	u Interruptor auto.magnet.,I=20A,PIA corbaC,(4P),tall=6000A,4mòd.D Interruptor automàtic magnetotèrmic de 20 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN						1,000
EG4242JH	u Interruptor dif.cl.AC,gam.terc.,I=40A,(4P),0.03A,fix.inst.,4mòd. Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0.03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN						1,000
							2,000

MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
PG4B-DWYV	u Interruptor dif.cl.AC,gam.terc.,I=63A,(4P),0,03A,fix.inst.,4mòd. Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN						2,000
APARTADO M01.002 Instal.lacions							
USIM71522030-	u Luminaria 780 Simon La luminaria estanca 780 fabricado con cuerpo de extrusión de PC es perfecto para iluminar par-kings, industrias, pasos subterráneos, zonas de almacenaje, locales húmedos...etc. Gracias a la tecnología LED permite un encendido instantáneo y evita el parpadeo de la fuente luminosa. La lumi-naria cuenta con protección IP65 e IK08. 4000k 20 w. 2100 lm Ilumenera sala tècnica	1					1,000
							1,000
IEM026	U Interruptor de superficie, estanc. Interruptor unipolar (1P) estanc, amb grau de protecció IP55, monobloc, gamma bàsica, intensitat as-signada 10 AX, tensió assignada 250 V, amb tecla simple i caixa, de color gris. Instal·lació en super-fície. Inclou: Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projec-te. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especifica-cions de Projecte. Sala tècnica	1					1,000
							1,000
IEM066	U Base de presa de corrent doble estanca, de superficie. Base de presa de corrent doble amb contacte de terra (2P+T), estanca, tipus Schuko, amb grau de protecció IP44, monobloc, de material termoplàstic color gris, amb tapa abatible amb símbol, obtura-dor per a protecció infantil i connexió mitjançant borns amb cargol, gamma Superficie IP44, referència 041430. Instal·lació en superficie. Inclou: Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projec-te. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especifica-cions de Projecte. Caseta tècnica	1					1,000
							1,000
PG12-DH7Z	u Caixa deriv.plastifi.,105x105mm,prot.IP-54,munt.superf. Caixa de derivació quadrada de plastificada, de 105x105 mm, amb grau de protecció IP-54, munta-da superficialment per a instal.lacio enllum i força caseta	2					2,000
							2,000
EG21271J	m Tub rígido PVC,DN=20mm,impacte=2J,resist.compress.=1250N,unió end Tub rígido de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resis-tència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment per a instal.lacio enllum i força caseta	5					5,000
							5,000

MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO M02 OBRA							
P21DE-I6U4b	u Desmuntatge instal.lacions existents i adequació local Desmuntatge d'instal.lacions elèctriques obsoletes i sanejat de local existent, inclús desmuntatge de portes actuals i resta d'elements fora d'us.						1,000
re1DE-I6U4bb	u Repicat i adequació marcs existents Repicat i adequació marcs existents per rebre els nous tancaments practicables.						1,000
P89I-4V8T	m2 Pint.vert.guix,pintura plàstica llis+segelladora+2acab. Pintat de parament vertical de guix, amb pintura plàstica amb acabat llis, amb una capa segelladora i dues d'acabat Caseta tècnica	11	3,500			38,500	38,500
P9G6-H8IK	m2 Paviment form. formigó HM-20/P / 10 / I, >= 200kg/m3 ciment,g=5cm Paviment de formigó amb formigó HM-20/P / 10 / I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I, de 5 cm de gruix, amb acabat lliscat Recrescut paviment caseta	8				8,000	8,000
PD57-7ABlb	u Reixeta tramex de drenatge lineal d'aigües pluvials amb forats d Reixeta tramex de drenatge lineal d'aigües pluvials amb forats de 33x33 mm amb marc de fixació perimetral. 300 mm x 1000 mm Reixeta d'acer galvanitzat d'encastar en canal amb classe de càrrega A15 segons norma UNE-EN 124. (Reixeta i marc)						3,000
PAS2-5QLNb	u Registre batent tallafoç EI2 60 700x700mm pany triangle Registres d'1 fulla frontissa petita. Ús interior. EI2 60. Gruix de fulla 58mm. Marc standard (STD), gruix 1,*5mm. Fulla amb solapi fi. Junta intumescent. Gruix de làmina 0,7mm. 2 x frontisses petites aèria d'un sol eix. Acabat Prelacat Blanc (Plus).						1,000
PAD0-617L	u Porta planxa ac.galv.,1bat.,215x90cm,reix.vent.+pany+clau,col. Porta de planxa d'acer galvanitzat, una fulla batent, per a un buit d'obra de 215x90 cm, amb reixeta de ventilació, pany i clau, col·locada						1,000

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO D Demoliciones									
SUBCAPÍTULO DQ Cubiertas									
APARTADO DQC Capa de cobertura									
DQC010	m² Desmontaje de cobertura de chapas de acero en cubierta inclinada								
	Desmontaje de cobertura de chapa de acero, sujeta mecánicamente sobre correa estructural a menos de 20 m de altura, en cubierta inclinada a dos aguas con una pendiente media del 30%; con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.								
	Criterio de valoración económica: El precio incluye el desmontaje de los elementos de fijación, de los remates, de los canalones y de las bajantes.								
	Incluye: Desmontaje del elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.								
	Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.								
	Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente desmontada según especificaciones de Proyecto.								
	Medios de ayuda mecanicos para elevación incluidos								
							1.400,000	9,33	13.062,00
	TOTAL APARTADO DQC Capa de cobertura								13.062,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO DQ Cubiertas								13.062,00
SUBCAPÍTULO DF Fachadas									
APARTADO DFF Fábricas									
DFF011	m² Apertura de hueco en hoja exterior de fachada, de fábrica vista.								
	Apertura de hueco para posterior colocación de la carpintería, en hoja exterior de cerramiento de fachada, de fábrica, vista, formada por bloque de hormigón de 20 cm de espesor, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de la hoja o de los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor.								
	Criterio de valoración económica: El precio incluye el corte previo del contorno del hueco, pero no incluye el montaje y desmontaje del apeo del hueco ni la colocación de dinteles.								
	Incluye: Replanteo del hueco en el paramento. Corte previo del contorno del hueco. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros.								
	Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.								
	Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.								
	Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.								
	Hueco superior (30x30 cm) y hueco inferior (30x30 cm) segun planos								
							2,000	13,79	27,58
	TOTAL APARTADO DFF Fábricas								27,58
	TOTAL SUBCAPÍTULO DF Fachadas								27,58

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO DI Instalaciones									
APARTADO DIE Eléctricas									
DIE060	Ud	Desmontaje de red de distribución interior.							
	Desmontaje de red de instalación eléctrica interior fija en superficie, en cubierta poli deportivo de 1200 m² de superficie construida; con medios manuales, para su posterior ubicación en otro emplazamiento, siendo el orden de ejecución del proceso inverso al de su instalación, y carga manual sobre camión o contenedor.								
	Recuperación de alumbrado existente								
	Criterio de valoración económica: El precio incluye el desmontaje y la recuperación del cuadro eléctrico, del cableado, de los mecanismos, de las cajas y de los accesorios superficiales.								
	Incluye: Clasificación y etiquetado. Acopio de los materiales a reutilizar. Carga manual del material a reutilizar sobre camión. Retirada y acopio de los restos de obra. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de los restos de obra sobre camión o contenedor.								
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.								
	Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.								
							1,000	2.512,32	2.512,32
	TOTAL APARTADO DIE Eléctricas								2.512,32
	TOTAL SUBCAPÍTULO DI Instalaciones								2.512,32
	TOTAL CAPÍTULO D Demoliciones								15.601,90

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
EAT030	CAPÍTULO E Estructuras									
	SUBCAPÍTULO EA Acero									
	APARTADO EAT Estructuras para cubiertas									
	kg Acero en correas metálicas.									
	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.									
	Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.									
	Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas.									
	Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.									
	Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.									
	Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.									
Medios de ayuda mecanicos para elevación incluidos										
							3.300,000	4,36	14.388,00	
TOTAL APARTADO EAT Estructuras para cubiertas									14.388,00	
EAZ010	APARTADO EAZ Refuerzos									
	kg Acero laminado en caliente para refuerzo estructural.									
	Acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en pieza simple de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular y pletina, acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, para refuerzo estructural colocado a una altura de más de 3 m.									
	Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.									
	Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del elemento. Nivelación y aplomado. Ejecución de las uniones soldadas.									
	Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.									
	Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.									
	Medios de ayuda mecanicos para elevación incluidos									
								2.600,000	7,87	20.462,00
	TOTAL APARTADO EAZ Refuerzos									20.462,00
TOTAL SUBCAPÍTULO EA Acero									34.850,00	
TOTAL CAPÍTULO E Estructuras.....									34.850,00	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO Q Cubiertas									
SUBCAPÍTULO QT Inclinadas									
APARTADO QTA Paneles de acero									
QUM020	m²	Cobertura de paneles sándwich aislantes, de acero.							
Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de 80 mm de espesor, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,414 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 33 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 32,3 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,85, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.									
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.									
Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.									
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.									
Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.									
							1.400,000	69,60	97.440,00
IVM060	Ud	Sombrerete.							
Sombrerete contra la lluvia de chapa galvanizada, para conducto de salida de 630 mm de diámetro exterior en cubierta inclinada con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, babero y cuello de conexión a conducto.									
Incluye: Replanteo. Colocación.y pp conducto									
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.									
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.									
							6,000	882,82	5.296,92
TOTAL APARTADO QTA Paneles de acero.....									102.736,92
TOTAL SUBCAPÍTULO QT Inclinadas.....									102.736,92
TOTAL CAPÍTULO Q Cubiertas.....									102.736,92

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO R Trasdosados revestimientos y cerramientos								
	SUBCAPÍTULO RT Falsos techos en interiores								
	APARTADO RTC Continuos, de placas de yeso laminado								
RTC016	m² Falso techo continuo de placas de yeso laminado. Sistema "KNAUF"								
	Falso techo continuo suspendido, liso, situado a una altura menor de 4 m, resistencia al fuego EI 120, con nivel de calidad del acabado Q2. Sistema D113.es "KNAUF" (25+25+27), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1200 mm y suspendidas del forjado o elemento soporte de hormigón con cuelgues Nonius "KNAUF", seguros Nonius "KNAUF", partes superiores Nonius "KNAUF", 530/630 y varillas cada 600 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con empalmes en cruz con una modulación de 400 mm; PLACAS: dos capas de placas de yeso laminado DF / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 25 / con los bordes longitudinales afinados, cortafuego "KNAUF". Incluso banda acústica de dilatación, autoadhesiva, "KNAUF", perfiles U 30/30 "KNAUF", fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas Jointfiller 24H "KNAUF", cinta microperforada de papel "KNAUF" y accesorios de montaje. Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. Corte de las placas. Fijación de las placas. Resolución de encuentros y puntos singulares. Tratamiento de juntas. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.								
							4,500	70,52	317,34
	TOTAL APARTADO RTC Continuos, de placas de yeso								317,34
	TOTAL SUBCAPÍTULO RT Falsos techos en interiores								317,34
	SUBCAPÍTULO RI Pinturas en paramentos interiores								
	APARTADO RIP Plásticas								
RIP020	m² Pintura plástica sobre paramento interior de hormigón_V								
	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,08 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica, reguladora de la absorción, sobre paramento interior de hormigón, horizontal, hasta 3 m de altura. Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares. Incluye: Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.								
							54,000	6,90	372,60
RIP0202	m² Pintura plástica sobre paramento interior de yeso_H								
	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,08 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica, reguladora de la absorción, sobre paramento interior de placa horizontal de hasta 3 m de altura. Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares. Incluye: Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.								
							4,500	5,90	26,55
	TOTAL APARTADO RIP Plásticas								399,15

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL SUBCAPÍTULO RI Pinturas en paramentos interiores									399,15

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO FFP Hoja cara vista en partición									
FFP020	m² Hoja de partición interior, de fábrica de bloque de hormigón car								
	Hoja de partición interior, de 20 cm de espesor, de fábrica de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.								
	Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Repaso de las juntas y limpieza final del paramento.								
	Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².								
	Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².								
							18,000	38,59	694,62
	TOTAL SUBCAPÍTULO FFP Hoja cara vista en partición.....								694,62
SUBCAPÍTULO LF Puertas cortafuegos									
APARTADO LFA De acero									
LFA010	Ud Puerta cortafuegos de acero galvanizado.								
	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.								
	Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.								
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.								
	Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.								
							1,000	401,36	401,36
	TOTAL APARTADO LFA De acero.....								401,36
	TOTAL SUBCAPÍTULO LF Puertas cortafuegos								401,36
	TOTAL CAPÍTULO R Trasdosados revestimientos y cerramientos								1.812,47

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO I Instalaciones									
SUBCAPÍTULO IC Calefacción, climatización y A.C.S.									
APARTADO ICR Sistemas de conducción de aire									
ICR001	Ud	Ventilador.							
Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación trifásica a 230/400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, de 2500 r.p.m., potencia absorbida 0,25 kW, caudal máximo 2160 m³/h, nivel de presión sonora 65 dBA. Incluso accesorios y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del ventilador. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.									
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.									
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.									
							6,000	496,55	2.979,30
TOTAL APARTADO ICR Sistemas de conducción de aire....									2.979,30
TOTAL SUBCAPÍTULO IC Calefacción, climatización y A.C.S.									2.979,30
SUBCAPÍTULO IE Eléctricas									
APARTADO E034 Montaje iluminacion cubierta									
III075R	Ud	Montaje LED instalación suspendida cubierta							
Campana LED para industria recuperada, con cadena de acero de 1,5 m de longitud. Instalación suspendida.									
Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.									
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.									
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.									
							28,000	29,98	839,44
III143R	Ud	Luminaria lineal, con lámpara LED. Instalación en superficie.							
Luminaria lineal de techo recuperada con kit de inicio y final de línea para luminaria lineal y elementos de fijación para instalación de luminaria de superficie. Instalación en superficie.									
Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.									
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.									
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.									
							16,000	57,61	921,76
TOTAL APARTADO E034 Montaje iluminacion cubierta.....									1.761,20
TOTAL SUBCAPÍTULO IE Eléctricas.....									1.761,20

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO IV Ventilación									
APARTADO IVN Ventilación natural									
IVN100	m²	Rejilla de ventilación de lamas fijas de acero.							
	Rejilla de ventilación de lamas fijas de acero galvanizado, con plegadura sencilla en los bordes. Incluso soportes del mismo material, pletinas para fijación mediante atornillado en elemento de hormigón con tacos de expansión y tornillos de acero, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra, accesorios y remates.								
	Incluye: Marcado de los puntos de fijación. Colocación de la rejilla. Resolución de las uniones al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final.								
	Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.								
	Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.								
	Reja superior 40x40 cm e inferior 40x40 cm								
							2,000	122,95	245,90
	TOTAL APARTADO IVN Ventilación natural.....								245,90
	TOTAL SUBCAPÍTULO IV Ventilación.....								245,90
SUBCAPÍTULO IFV INSTAL.LACIÓ FV									
APARTADO IFV01 OBRA CIVIL									
SUBAPARTADO 01.001 Demolicions i excavacions									
P214W-FEME	m	Tall paviment form. h>=10cm							
	Tall en paviment de formigó de 10 cm de fondària com a mínim amb màquina tallajunts amb disc de diamant per a paviment, per a delimitar la zona a demolir								
	Tall paviment previ formigó o pedra	11,5	2,000			23,000			
		20	2,000			40,000			
							63,000	6,76	425,88
P2146-DJ3V	m2	Demol.pavim. form. g fins a 15cm,ampl.fins a 0,6m,compressor + c							
	Demolició de paviment de formigó de fins a 15 cm de gruix, d'amplària fins a 0,6 m, amb compressor i càrrega sobre camió amb mitjans mecànics								
	Pas instal.lacions paviment o pedra	1	11,500	0,400		4,600			
		1	20,000	0,400		8,000			
							12,600	14,98	188,75
P221D-DZ34	m3	Excav. rasa instal.,h fins a 1m,terreny compact.(SPT 20-50),manua							
	Excavació de rasa per a pas d'instal.lacions fins a 1 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb mitjans manuals i amb les terres deixades a la vora								
	Rasa pas Instal.lacions paviment	28,5	0,400	0,570		6,498			
	Rasa pas instal.lacions terreny natural	81,5	0,400	0,670		21,842			
							28,340	82,97	2.351,37
P2218-566F	m3	Excavació pou per a pericó, h fins a 2m,terr.compact.,m.mec.,càr							
	Excavació de pous per a pericó, fins a 2 m de fondària, en terreny compacte, amb mitjans mecànics, i càrrega sobre camió								
	Pou per a pericó obra.	9	0,800	0,800	0,800	4,608			
							4,608	12,25	56,45
P21Z0-52UV	u	Perforació mur form.arm. p/formació passamurs,D fins a 400mm,g=e							
	Perforació de mur de formigó armat per a formació de passamurs fins a 400 mm de diàmetre nominal amb un gruix de paret entre 30 i 40 cm amb equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre								
	Pas instal.lacions salida de pavello a exterior	2				2,000			
	Pas instal.lacions muret / tanca	1				1,000			
	Pas instal.lacions muret baix	1				1,000			
							4,000	156,25	625,00
P191-H8CG	u	Cala revest.morter p/inspec.diferents capes+base,mitj.man.							
	Cala en revestiment de morter per a inspecció de diferents capes i material de base, amb mitjans manuals								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	en zona mur pavelló - sotida conductors FV	4				4,000			
							4,000	16,95	67,80
P214R-8GWY	m2 Enderroc paret bloc mort.ciment,g=20cm,a mà+mart.trenc.man.,càrr Enderroc de paret de bloc foradat de morter de ciment de 20 cm de gruix, a mà i amb martell trenca- dor manual i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor Zona nova instal.lacio enllaç - muret límit finca	2	4,000			8,000			
							8,000	18,58	148,64
P221K-TG42	m3 Excav.cala terr.n/clasf.m.man.+terres deix.vora Excavació de cala en terreny no classificat, amb mitjans manuals i amb les terres deixades a la vo- ra Per a descobrir estructures i instal.lacions soterrades	1	4,000			4,000			
							4,000	96,89	387,56
TOTAL SUBAPARTADO 01.001 Demolicions i excavacions									4.251,45
SUBAPARTADO 01.002 Obra									
PDK2-I775	u Pericó regist.fàbrica maó,45x45x50 cm,p/inst.serveis,+lliscat in Pericó de registre de fàbrica de maó de 45x45x50 cm, per a instal·lacions de serveis, amb parets de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i lliscada interiorment amb morter de ciment amb una proporció en volum 1:8, sobre solera de maó calat de 10 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació, en entorn urbà sense dificultat de mobilitat, en voreres <= 3 m d'amplària o calçada/plataforma única <= 7 m d'amplària, sense afectació per serveis o elements de mobiliari urbà, en actuacions d'1 a 5 u						9,000	179,70	1.617,30
PDK1-DX9N	u Bastiment+tapa p/pericó serv.,fosa grisa,420x420x40mm,pes=25kg,c Bastiment i tapa per a pericó de serveis, de fosa grisa de 420x420x40 mm i de 25 kg de pes, col·lo- cat amb morter						9,000	40,85	367,65
TOTAL SUBAPARTADO 01.002 Obra.....									1.984,95
SUBAPARTADO 01.003 Reposicions									
P9G5-61SR	m2 Paviment form.HA-30/P/10/I+E,est.+vibr.mec.,malla electrosold.ac Paviment de formigó HA-30/P/10/I+E, estesa i vibratge mecànic, malla electrosoldada d'acer B500T 15x 15 cm i 6 mm de D, amb acabat remolinat mecànic i part proporcional de junts de dilatació i re- tracció Pas instal.lacions paviment formigó	1	11,500	0,400		4,600			
		1	11,600	0,400		4,640			
							9,240	34,17	315,73
P9B5-H974	m2 Paviment pedra calcària,serrada,gra petit,g=40mm,col.morter 1:6 Paviment de peces de pedra calcària de gra petit, acabat deixat de serra, de 40 mm de gruix col·lo- cat amb morter 1:6 tram pedra alcover	1	0,400	8,000		3,200			
							3,200	110,84	354,69
P2255-DPIQ	m3 Rebliment+picon.rasa,ampl.fins a 0,6m,sorra,gmés de 25 i fins a Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb sorra, en tongades de gruix de més de 25 i fins a 50 cm, utilitzant picó vibrant Rebliment rasa	111	0,400	0,290		12,876			
							12,876	45,25	582,64
P2255-DPIL	m3 Rebliment+picon.rasa,ampl.fins a 0,6m,50% sorra+50% terra excav. Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb el 50% de sorra i el 50% de terra de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM Rebliment rasa en paviment formigó	28,5	0,400	0,280		3,192			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Rebliment rasa en paviment terra natural	81,5	0,400	0,380		12,388			
							15,580	41,33	643,92
RO0010	m²								
	Pintura epoxi sobre terra de formigó								
	Aplicació manual de dues mans de pintura epoxi, color verd, acabat setinat, textura llisa, la primera mà diluïda amb un 10% d'aigua i la següent sense diluir, (rendiment: 0,23 kg/m² cada mà); sobre terra de formigó.								
	Inclou: Neteja general de la superfície suport. Preparació de la mescla. Aplicació d'una mà de fons i una mà d'acabat.								
	Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte, amb el mateix criteri que el suport base.								
	Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, amb el mateix criteri que el suport base.								
	Reposició de les zones afectades per rasa - es pinta tota la zon	96				96,000			
							96,000	8,99	863,04
TOTAL SUBAPARTADO 01.003 Reposicions.....									2.760,02
TOTAL APARTADO IFV01 OBRA CIVIL									8.996,42

APARTADO IFV02 INSTAL.LACIONS

SUBAPARTADO 02.000 Instal.lació enllaç

arm00044prt

pa

Armari prefabricat GRC Z14-P / TMF10 80-630 A

Armari prefabricat monobloc amb porta metàl·lica, amb capacitat per a albergar un Conjunt de Protecció i Mesura TMF10 de 80 A a 630 A, d'acord amb les especificacions de FECSA ENDESA (equips no inclosos).

Característiques principals

Estructura monobloc de formigó reforçat amb fibra de vidre.

Composició GRC segons UNE-EN 1169.

Resistència Flexió GRC > 8 N/mm2 (Mpa) segons UNE-EN 1170-4.

Tipus de ciment: CEM I 52,5 R.

Porta en xapa galvanitzada =1,2 mm

Marco en xapa galvanitzada =1,5 mm en biaix.

Obertura de la porta > 150° amb antitancament fixat.

Tancament mitjançant maneta escamoteable, amb barret fort tipus JIS CFE i 3 punts d'ancoratge, segons especificacions de la Companyia, (per a altres tipus de pany, consultar).

Pes: 840 kg

Dimensions :

Alt : 2.650 mm

Ample : 1.460 mm

Profunditat : 500 mm

Dimensions interiors útils :

Alt : 1.930 mm

Ample : 1.210 mm

Profunditat : 400 mm

Una unitat per cada Camp FV - Servei

2

2,000

2,000

3.210,01

6.420,02

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
arm002pr	pa Armari prefabricat GRC Z8A/CGP+CS Armari prefabricat GRC Z8A/CGP+CS Estructura monobloc de formigó reforçat amb fibra de vidre. Composició GRC segons UNE-EN 1169. Resistència Flexió GRC > 8 N/mm2 (Mpa) segons UNE-EN 1170-4. Tipus de ciment: CEM I 52,5 R. Porta en xapa galvanitzada =1,2 mm Marco en xapa galvanitzada =1,5 mm en biaix. Obertura de la porta >150° amb antitancament fixat. Tancament per pestell. Pany triangular 11 mm de costat i dispositiu per a cademat > 8 mm Ø (per a altres tipus de pany, consultar). Pes: 380 kg Codi ENDESA: 6703951 Se subministra amb peanya especial, dissenyada i obligatòria per la Companyia ENDESA. Dimensions exteriors : Alt : 2.450 mm Ample : 800 mm Profunditat : 345 mm Dimensions interiors útils : Alt : 1.360 mm Ample : 660 mm Profunditat : 260 mm unitats per a CGP i CS	2					2,000			
							2,000	1.350,00	2.700,00	
PG1D-H9VR	u CPM TMF10, 80-160A (55-111 kW),400V,s/compt.,s/IGA,s/protect.ID, Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulares de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, sense IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment QUADRE GENEAL PROTECCIÓ_MESURA TMF 10	2				2,000				
							2,000	788,99	1.577,98	
PG19-DGGZ	u C.G.P.polièst.+fibra,250A,UNESA 10,BUC, IP-43, IK09,munt.superf. Caixa general de protecció de polièster reforçat amb fibra de vidre, de 250 A, segons esquema Une-sa número 10, seccionable en càrrega (BUC), inclosa base portafusibles trifàsica (sense fusibles), neutre seccionable, borns de connexió i grau de protecció IP-43, IK09, muntada superficialment CGP	2				2,000				
							2,000	229,24	458,48	
PG19-DGGZb	u Caixa Seccionament tipus CGP Caixa Seccionament tipus CGP Sortida a la CGP per la part superior i de la línia de distribució per la part inferior Envolupant de polièster reforçat amb fibra de vidre Grau de protecció IP43 UNEIX 20 324 Tres bases fusibles grandària BUC-2, 400 A Element neutre amovible CS	2				2,000				
							2,000	204,53	409,06	
PG4M-DRDC	u Tallacircuit (I) gavineta 250A,base 1,munt.superf.+cargols Tallacircuit unipolar, amb fusible de ganiveta de 250 A, amb base de grandària 1, muntat superficialment amb cargols Per a CGP Per a TMF - 10	3	2,000			6,000				
		3	2,000			6,000				

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PG57-DSYN	u Transformador 200/5A,10VA,cl.1,munt.superf. Transformador d'intensitat amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 10 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044, i muntat superficialment Per a TMF-10	3	2,000			6,000	12,000	35,98	431,76
EG380702	m Conductor Cu nu,1x16mm2,munt.superf. Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2, muntat superficialment ZONA PERIMETRAL FINCA	2				2,000	6,000	39,61	237,66
EGD1222E	u Piqueta connex.terra acer,300µm,long.=1500mm,D=14.6mm,clav.terr. Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure 300 µm de gruix, de 1500 mm llargària de 14.6 mm de diàmetre, clavada a terra ZONA PERIMETRAL FINCA TMF 10	2				2,000	2,000	5,12	10,24
PG33-E5RA	m Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x70mm2,col.superf. Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment o soterrat sota tub LINIA GENERAL CAMP FV 1 LINIA GENERAL CAMP FV 2 DERIVACIO INDIVIDUAL CAMP FV 1 DERIVACIO INDIVIDUAL CAMP FV 2	4 4 4 4	1,000 1,000 68,000 67,000			4,000 4,000 272,000 268,000	2,000	28,76	57,52
PG2N-EUGC	m Tub corbable corrugat PE,doble capa,DN=160mm,40J,450N,canal.sot. Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada Tub canalització CGP i CS (per armari)	2	2,000	1,000		4,000	548,000	15,81	8.663,88
PG2N-EUG7	m Tub corbable corrugat PE,doble capa,DN=110mm,28J,450N,canal.sot. Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 28 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada DERIVACIO INDIVIDUAL CAMP FV 1 DERIVACIO INDIVIDUAL CAMP FV 2	1 1	68,000 67,000			68,000 67,000	4,000	7,41	29,64
							135,000	4,74	639,90
TOTAL SUBAPARTADO 02.000 Instal.lació enllaç									21.636,14

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBAPARTADO 02.001 Quadres i armaris									
PG11-DB8W	u Armari polièster 700x500x270mm,porta+finestreta,munt.superf. Armari de polièster de 700x500x270 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment Proteccions strings DC SQ CC CFV 2 SQ CC CFV 1		1 1			1,000 1,000			
							2,000	397,20	794,40
PG16-E3LD	u Caixa 2aïll.policarbon.,360x360x210mm,superf. Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x360x210 mm i muntada superficialment Sortida inversor - Proteccions CA (per cada Camp FV)		2			2,000			
							2,000	80,76	161,52
TOTAL SUBAPARTADO 02.001 Quadres i armaris.....									955,92
SUBAPARTADO 02.002 Conductors i tubs									
PG33-E5RA	m Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x70mm2,col.superf. Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment o soterrat sota tub injecció a quadre existent CFV 2		4	3,000		12,000			
							12,000	15,81	189,72
PG33-E5R6	m Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x35mm2,col.superf. Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment o soterrat sota tub injecció a quadre existent CFV 2		1	3,000		3,000			
							3,000	8,96	26,88
PG33-E46G	m Cable solar 1,5 kV HIZ2Z2-K, 1x6mm2,col.canal/safata/soterrat - Cable solar 1,5 kV HIZ2Z2-K, 1x6mm2,col.canal/safata/soterrat - verm/negre Baixa emissió de gasos corrosius UNE-EN 60754-2 i IEC 60754-2. Baixa emissió de fums segons UNE-EN 61034 i IEC 61034. Transmissió lluminosa > 60%. Lliure d'halògens segons UNE-EN 60754-1 i IEC 60754-1 No propagació de la flama segons UNE-EN 60332-1-2 / IEC 60332-1-2 No propagació de l'incendi: segons EN 50399. Resistència a greixos i olis: excel·lent. Resistència als atacs químics: excel·lent. Resistència als raigs ultraviolats segons EN 50618 Resistent a l'ozó segons EN 50618 CAMP FV 1 ST 1.1 ST 1.2 ST 2.1 ST 2.2 ST 3.1 ST 3.2 ST 4.1 ST 4.2 ST 5.1 ST 5.2 ST 6.1 ST 6.2 ST 7.1 CAMP FV 2 ST 1.1 ST 1.2 ST 2.1		2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	93,000 96,000 98,000 100,000 103,000 105,000 108,000 110,000 86,000 90,000 95,000 99,000 90,000 77,000 80,000 82,000		186,000 192,000 196,000 200,000 206,000 210,000 216,000 220,000 172,000 180,000 190,000 198,000 180,000 154,000 160,000 164,000			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Sortida de inversor - per cada Camp FV	2				2,000			
							2,000	383,23	766,46
PG41-EQVC	u Bloc diferencial emmo,cl.A,ifins a 160A,(4P),0,3A,munt.adoss.int Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 160 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix, temps de retard de 40 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, muntat directament adossat a l'interruptor Sortida inversor - per cada Camp FV	2				2,000			
							2,000	459,46	918,92
TOTAL SUBAPARTADO 02.003 Proteccions.....									5.493,82
SUBAPARTADO 02.004 Inversor i panell									
fv5565	U Inversor trifàsic MARCA HUAWEI MOD SUN2000-100KTL-M2, potència m Inversor trifàsic MARCA HUAWEI MOD SUN2000-100KTL-M2, potència màxima sortida 100,00 kW voltatge d'entrada màxim 1100 Vcc, rang de voltatge d'entrada de 200 a 1000 Vcc, potència nominal de sortida 100,00 kW, potència màxima de sortida 110,00 kVA, eficiència màxima 98,8%, dimensions 1,035 x 700 x 365 mm, pes 93 kg, indicador de l'estat de funcionament amb led, comunicació via Wi-Fi per a control remot des d'un smartphone, tablet o PC, dos ports Ethernet, i protocol de comunicació Modbus. Inclús accessoris necessaris per la seva correcta instal·lació. Inclou: Muntatge, fixació i nivellació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte. Camp fv 1 Camp fv 2	1 1				1,000 1,000			
							2,000	5.406,82	10.813,64
fv665	U Mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí ma Mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí marca LONGI model LR5-72HTH o equivalent. 580 kWp, tensió a màxima potència (Vmp) 44.06 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13.17 A, tensió en circuit obert (Voc) 52.21 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14.20 A, eficiència 22.50%, 72144 cèl·lules, capa adhesiva d'etilvinilacetat (EVA), capa posterior de polifluorur de vinil, polièster i polifluorur de vinil (TPT), marc d'alumini anoditzat, temperatura de treball -40°C fins 85°C, dimensions 2278 x 1134 x 35 mm, resistència a la càrrega del vent 2400 pa, resistència a la càrrega de la neu 5400 pa, pes 27.50 kg, amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors. Inclús accessoris de muntatge i material de connexionat elèctric. Inclou: Col·locació i fixació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Camp FV 1 Camp FV 2	200 200				200,000 200,000			
							400,000	167,97	67.188,00
TOTAL SUBAPARTADO 02.004 Inversor i panell.....									78.001,64

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBAPARTADO 02.005 Estructura suport captadors									
FVESTRO00	U Estructura Coplanar per a panells solars Xapa Trapezoidal marca								
	Estructura per a Panells Solars està fabricada en Alumini AL6005-T5 (Anoditzat) amb caragols en acer S304 INOX A2. Aquesta estructura s'ancora a la superfície on serà instal·lada mitjançant una peça d'ancoratge.								
	2 x Guia Estructura Coplanar 115cm, 4 x Suport Trapezoidal, 4 x Grapa Guia PRO, 4 x Grapa Final, 4 x Grapa Guia PRO								
	Dimensions ample: 115 cm								
	Repercussió de preu per panell / ut								
	Camp FV 1	200				200,000			
	Camp FV 2	200				200,000			
							400,000	39,00	15.600,00
TOTAL SUBAPARTADO 02.005 Estructura suport captadors									
15.600,00									
SUBAPARTADO 02.006 Terres									
PGD4-614M	u Punt connex.terra pont secc.platina coure,munt.caixa,col.superf.								
	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment								
	Caseta tècnica	1				1,000			
							1,000	46,04	46,04
PGD1-E3BT	u Piqueta connex.terra acer,300µm,long.=1500mm,D=14,6mm,clav.terr.								
	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure 300 µm de gruix, de 1500 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra								
	Sala tècnica	3				3,000			
							3,000	31,51	94,53
PG3B-E7CD	m Conductor Cu nu,1x16mm2,munt.p.terra								
	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2, muntat en malla de connexió a terra								
	Malla terra - Caseta tècnica	12				12,000			
							12,000	11,73	140,76
PG3B-E7CW	m Conductor Cu nu,1x6mm2,munt.superf.								
	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x6 mm2, muntat superficialment								
	Terres safata coberta	32				32,000			
		21				21,000			
		21				21,000			
							74,000	4,84	358,16
PG33-E74Eb	m Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x16mm2,col.tub groc / verd - terra.								
	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV groc / verd - terra, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub								
	Connexió terres de coberta FV a caseta tècnica	52				52,000			
							52,000	5,43	282,36
TOTAL SUBAPARTADO 02.006 Terres									921,85
TOTAL APARTADO IFV02 INSTAL·LACIONS.....									136.026,01

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO IFV03 TRANSPORT I GESTIÓ DE RESIDUS									
P2R6-4I61	m3Càrr.manuals residus inerts o no especials instal.gestió residus								
	Càrrega amb mitjans manuals i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 12 m3 de capacitat								
	Restos de formigó	0,1	40,000	0,400	1,500	2,400			
							2,400	34,34	82,42
P2R4-HPOL	m3Càrrega mec.+transp.terres no contaminades,obra ext./centr. valo								
	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de terres no contaminades a obra exterior o centre de valorització, amb camió de 24 t, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km								
	Resta de terres no recuperades	0,29	0,400	111,000	1,500	19,314			
							19,314	7,09	136,94
TOTAL APARTADO IFV03 TRANSPORT I GESTIÓ DE RESIDUS									
219,36									
APARTADO IFV04 CONTROL OBRA I LEGALITZACIONS									
XUX010	U Conjunt de proves, assajos, inspeccions i documentació.Legalitza								
	Conjunt de proves i inspeccions oficials amb expedició d'informe, realització de butlletí, final d'obra i registre industrial corresponent.Legalització administració.								
							1,000	1.500,00	1.500,00
TOTAL APARTADO IFV04 CONTROL OBRA I									1.500,00
TOTAL SUBCAPÍTULO IFV INSTAL.LACIÓ FV									146.741,79
TOTAL CAPÍTULO I Instalaciones									151.728,19

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
CAPÍTULO Y Seguridad y salud										
SUBCAPÍTULO YC Sistemas de protección colectiva										
APARTADO YCF Protección perimetral de bordes de cubierta										
YCF031	m Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase C, Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase C, en cubiertas inclinadas metálicas, de 1 m de altura, que proporciona resistencia para fuerzas dinámicas elevadas y para superficies de trabajo con un ángulo de inclinación máximo de 45°, formado por: barandilla principal de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; barandilla inferior de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; protección intermedia de red de seguridad tipo U, de poliamida de alta tenacidad, color blanco, amortizable en 10 puestas; rodapié de lona de polietileno de alta densidad, con tratamiento ultravioleta, color verde, que tenga el borde superior al menos 15 cm por encima de la superficie de trabajo y guardacuerpos telescópicos de seguridad fabricados en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, de 35x35 mm y 1500 mm de longitud, separados entre sí una distancia máxima de 2,5 m y fijados a la viga metálica por apriete, amortizables en 20 usos. Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y cuerda de atado de polipropileno, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.							150,000	8,08	1.212,00
TOTAL APARTADO YCF Protección perimetral de bordes de							1.212,00			
APARTADO YCG Protección de grandes huecos horizontales en estructuras metálic										
YCG010	m² Sistema S de red de seguridad colocada horizontalmente. Sistema S de red de seguridad fija, colocada horizontalmente, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m². Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y pletinas y ganchos de acero galvanizado, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado. Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco horizontal, medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.						1.400,000	14,31	20.034,00	
TOTAL APARTADO YCG Protección de grandes huecos.....							20.034,00			
APARTADO YCL Líneas y dispositivos de anclaje										
YCL120	Ud Línea de anclaje horizontal permanente, de cable de acero, con a Línea de anclaje horizontal permanente, de cable de acero, con amortiguador de caídas, de 30 m de longitud, clase C, compuesta por 1 anclaje terminal de aleación de aluminio L-2653 con tratamiento térmico T6, acabado con pintura epoxi-poliéster; 1 anclaje terminal con amortiguador de acero inoxidable AISI 316, acabado brillante; 1 anclaje intermedio de acero inoxidable AISI 316, acabado brillante; cable flexible de acero inoxidable AISI 316, de 10 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos; 1 poste de acero inoxidable AISI 316, con placa de anclaje; tensor de caja abierta, con ojo en un extremo y horquilla en el extremo opuesto; conjunto de un sujetacables y un terminal manual; protector para cabo; placa de señalización y conjunto de dos precintos de seguridad. Incluso fijaciones para la sujeción de los componentes de la línea de anclaje al soporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.						4,000	946,19	3.784,76	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
YCL160	Ud Línea de anclaje horizontal temporal, de cable de acero, con amo Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje horizontal temporal, de cable de acero, con amortiguador de caídas, de 20 m de longitud máxima, para asegurar hasta tres operarios, clase C, compuesta por 2 postes de anclaje y 1 línea de anclaje flexible, formada por 1 absorbedor de energía con indicador de tensión e indicador de número de caídas; 1 tensor y 20 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos, con prensado terminal con casquillo de cobre, guardacable y conector en un extremo, amortizable en 3 usos. Incluso elementos para fijación mecánica a paramento de los postes de anclaje. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
							3,000	885,57	2.656,71
	TOTAL APARTADO YCL Líneas y dispositivos de anclaje...								6.441,47
	TOTAL SUBCAPÍTULO YC Sistemas de protección colectiva								
	27.687,47								
	SUBCAPÍTULO YCU Protección contra incendios								
YCU010	Ud Extintor. Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor, amortizable en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
							1,000	17,79	17,79
	TOTAL SUBCAPÍTULO YCU Protección contra incendios ...								17,79
	TOTAL CAPÍTULO Y Seguridad y salud								27.705,26

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
GRA020	CAPÍTULO G Gestión de residuos								
	SUBCAPÍTULO GR Gestión de residuos inertes								
	APARTADO GRA Transporte de residuos inertes								
	tn Transporte de residuos inertes con camión.								
	Transporte con camión de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto. Tasas, canon incluidos.								
							57,000	62,13	3.541,41
TOTAL APARTADO GRA Transporte de residuos inertes									3.541,41
TOTAL SUBCAPÍTULO GR Gestión de residuos inertes									3.541,41
TOTAL CAPÍTULO G Gestión de residuos									3.541,41

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 0X Andamios y maquinaria de elevación									
SUBCAPÍTULO 0XP Plataformas elevadoras									
0XP010	Ud	Alquiler de plataforma elevadora.							
Alquiler diario de plataforma elevadora de tijera, motor eléctrico, de 12 m de altura máxima de trabajo.									
Criterio de valoración económica: El precio incluye el mantenimiento y el seguro de responsabilidad civil.									
Incluye: Revisión periódica para garantizar su estabilidad y condiciones de seguridad.									
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.									
Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler diario, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.									
							38,000	103,15	3.919,70
TOTAL SUBCAPÍTULO 0XP Plataformas elevadoras.....									3.919,70
TOTAL CAPÍTULO 0X Andamios y maquinaria de elevación									3.919,70

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO H Remates y ayudas									
	SUBCAPÍTULO HY Ayudas de albañilería									
	APARTADO HYA Para instalaciones									
HYA020	m²	Ayudas de albañilería para reposición de instalaciones.								
	Repercusión por m² de superficie rehabilitada de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la reposición de la infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) formada por: acometida, canalizaciones y registro de enlace, recintos, canalizaciones y registros principales y secundarios, registros de terminación de red, canalización interior de usuario, registros de paso y registros de toma, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.									
	Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.									
	Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.									
							200,000	5,78	1.156,00	
	TOTAL APARTADO HYA Para instalaciones.....								1.156,00	
	TOTAL SUBCAPÍTULO HY Ayudas de albañilería								1.156,00	
	TOTAL CAPÍTULO H Remates y ayudas								1.156,00	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO M MILLORES									
SUBCAPÍTULO M01 INSTAL.LACIONES									
APARTADO M01.001 Adequació quadre elèctric									
PG11-DB9G	u Armari polièster 1000x1000x300mm,tapa fixa,munt.superf. Armari de polièster de 1000x1000x300 mm, amb tapa fixa, muntat superficialment Quadre general caseta tècnica	1					1,000		
							1,000	864,55	864,55
PG4A-EOJZb	u Interruptor auto.magnet.,caixa emmot.160A/111A,4P-4R,16kA,munt.p Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 111 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 16 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN Nova protecció general quadre	1					1,000		
							1,000	383,23	383,23
PG47-ELRN	u Interruptor auto.magnet.,I=10A,PIA corbaC,(4P),tall=6000A,4mòd.D Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN						3,000	69,55	208,65
PG47-ELQC	u Interruptor auto.magnet.,I=10A,PIA corbaC,bipol.(1P+N),tall=6000 Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN						4,000	36,31	145,24
EG415D5B	u Interruptor auto.magnet.,I=16A,PIA corbaC,bipol.(1P+N),tall=6000 Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN línea enllum i força caseta tecnica	1					1,000		
							1,000	35,97	35,97
PG47-EMAY	u Interruptor auto.magnet.,I=40A,PIA corbaC,bipol.(1P+N),tall=6000 Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN						1,000	40,45	40,45
PG47-EMCF	u Interruptor auto.magnet.,I=40A,PIA corbaC,(4P),tall=10000A/15kA, Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN						1,000	124,36	124,36
PG47-ENWR	u Interruptor auto.magnet.,I=20A,PIA corbaC,(4P),tall=6000A,4mòd.D Interruptor automàtic magnetotèrmic de 20 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN						1,000	72,02	72,02
EG4242JH	u Interruptor dif.cl.AC,gam.terc.,I=40A,(4P),0.03A,fix.inst.,4mòd. Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0.03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN						2,000	194,28	388,56

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PG4B-DWYV	u Interruptor dif.cl.AC,gam.terc.,I=63A,(4P),0,03A,fix.inst.,4mód. Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN						2,000	393,09	786,18
TOTAL APARTADO M01.001 Adequació quadre elèctric.....									3.049,21
APARTADO M01.002 Instal.lacions									
USIM71522030-	u Luminaria 780 Simon La luminaria estanca 780 fabricado con cuerpo de extrusión de PC es perfecto para iluminar par-kings, industrias, pasos subterráneos, zonas de almacenaje, locales húmedos...etc. Gracias a la tecnología LED permite un encendido instantáneo y evita el parpadeo de la fuente luminosa. La lumina- ria cuenta con protección IP65 e IK08. 4000k 20 w. 2100 lm Ilumenera sala tècnica	1					1,000		
							1,000	76,01	76,01
IEM026	U Interruptor de superficie, estanc. Interruptor unipolar (1P) estanc, amb grau de protecció IP55, monobloc, gamma bàsica, intensitat as- signada 10 AX, tensió assignada 250 V, amb tecla simple i caixa, de color gris. Instal·lació en super- fície. Inclou: Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projec- te. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especifica- cions de Projecte. Sala tècnica	1					1,000		
							1,000	16,04	16,04
IEM066	U Base de presa de corrent doble estanca, de superficie. Base de presa de corrent doble amb contacte de terra (2P+T), estanca, tipus Schuko, amb grau de protecció IP44, monobloc, de material termoplàstic color gris, amb tapa abatible amb símbol, obtura- dor per a protecció infantil i connexió mitjançant borns amb cargol, gamma Superficie IP44, referència 041430. Instal·lació en superficie. Inclou: Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projec- te. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especifica- cions de Projecte. Caseta tècnica	1					1,000		
							1,000	43,82	43,82
PG12-DH7Z	u Caixa deriv.plastifi.,105x105mm,prot.IP-54,munt.superf. Caixa de derivació quadrada de plastificada, de 105x105 mm, amb grau de protecció IP-54, munta- da superficialment per a instal.lacio enllum i força caseta	2					2,000		
							2,000	21,79	43,58
EG21271J	m Tub rígido PVC,DN=20mm,impacte=2J,resist.compress.=1250N,unió end Tub rígido de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resis- tència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment per a instal.lacio enllum i força caseta	5					5,000		
							5,000	3,04	15,20

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL APARTADO M01.002 Instal.lacions									194,65
TOTAL SUBCAPÍTULO M01 INSTAL.LACIONS									3.243,86

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO M02 OBRA									
P21DE-I6U4b	u Desmuntatge instal.lacions existents i adequació local Desmuntatge d'instal.lacions elèctriques obsoletes i sanejat de local existent, inclús desmuntatge de portes actuals i resta d'elements fora d'us.						1,000	413,41	413,41
re1DE-I6U4bb	u Repicat i adequació marcs existents Repicat i adequació marcs existents per rebre els nous tancaments practicables.						1,000	155,04	155,04
P89I-4V8T	m2 Pint.vert.guix,pintura plàstica llis+segelladora+2acab. Pintat de parament vertical de guix, amb pintura plàstica amb acabat llis, amb una capa segelladora i dues d'acabat Caseta tècnica	11	3,500			38,500	38,500	5,35	205,98
P9G6-H8IK	m2 Paviment form. formigó HM-20/P / 10 / I, >= 200kg/m3 ciment,g=5cm Paviment de formigó amb formigó HM-20/P / 10 / I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I, de 5 cm de gruix, amb acabat lliscat Recrescut paviment caseta	8				8,000	8,000	16,57	132,56
PD57-7ABlb	u Reixeta tramex de drenatge lineal d'aigües pluvials amb forats d Reixeta tramex de drenatge lineal d'aigües pluvials amb forats de 33x33 mm amb marc de fixació perimetral. 300 mm x 1000 mm Reixeta d'acer galvanitzat d'encastar en canal amb classe de càrrega A15 segons norma UNE-EN 124. (Reixeta i marc)						3,000	68,67	206,01
PAS2-5QLNb	u Registre batent tallafoç EI2 60 700x700mm pany triangle Registres d'1 fulla frontissa petita. Ús interior. EI2 60. Gruix de fulla 58mm. Marc standard (STD), gruix 1,*5mm. Fulla amb solapi fi. Junta intumescent. Gruix de làmina 0,7mm. 2 x frontisses petites aèria d'un sol eix. Acabat Prelacat Blanc (Plus).						1,000	244,58	244,58
PAD0-617L	u Porta planxa ac.galv.,1bat.,215x90cm,reix.vent.+pany+clau,col. Porta de planxa d'acer galvanitzat, una fulla batent, per a un buit d'obra de 215x90 cm, amb reixeta de ventilació, pany i clau, col·locada						1,000	168,37	168,37
TOTAL SUBCAPÍTULO M02 OBRA.....									1.525,95
TOTAL CAPÍTULO M MILLORES									4.769,81
TOTAL									347.821,66

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
D	Demoliciones.....	15.601,90	4,49
-DQ	-Cubiertas	13.062,00	
-DQC	-Capa de cobertura	13.062,00	
-DF	-Fachadas	27,58	
-DFF	-Fábricas	27,58	
-DI	-Instalaciones.....	2.512,32	
-DIE	-Eléctricas	2.512,32	
E	Estructuras	34.850,00	10,02
-EA	-Acero	34.850,00	
-EAT	-Estructuras para cubiertas	14.388,00	
-EAZ	-Refuerzos	20.462,00	
Q	Cubiertas	102.736,92	29,54
-QT	-Inclinadas	102.736,92	
-QTA	-Paneles de acero	102.736,92	
R	Trasdosados revestimientos y cerramientos	1.812,47	0,52
-RT	-Falsos techos en interiores	317,34	
-RTC	-Continuos, de placas de yeso laminado	317,34	
-RI	-Pinturas en paramentos interiores	399,15	
-RIP	-Plásticas	399,15	
-FFP	-Hoja cara vista en partición	694,62	
-LF	-Puertas cortafuegos	401,36	
-LFA	-De acero	401,36	
I	Instalaciones	151.728,19	43,62
-IC	-Calefacción, climatización y A.C.S.	2.979,30	
-ICR	-Sistemas de conducción de aire	2.979,30	
-IE	-Eléctricas	1.761,20	
-E034	-Montaje iluminación cubierta	1.761,20	
-IV	-Ventilación	245,90	
-IVN	-Ventilación natural.....	245,90	
-IFV	-INSTAL.LACIÓ FV	146.741,79	
-IFV01	-OBRA CIVIL	8.996,42	
-IFV02	-INSTAL.LACIONES	136.026,01	
-IFV03	-TRANSPORT I GESTIÓ DE RESIDUS	219,36	
-IFV04	-CONTROL OBRA I LEGALITZACIONS	1.500,00	
Y	Seguridad y salud	27.705,26	7,97
-YC	-Sistemas de protección colectiva	27.687,47	
-YCF	-Protección perimetral de bordes de cubierta	1.212,00	
-YCG	-Protección de grandes huecos horizontales en estructuras metálic	20.034,00	
-YCL	-Líneas y dispositivos de anclaje	6.441,47	
-YCU	-Protección contra incendios	17,79	
G	Gestión de residuos	3.541,41	1,02
-GR	-Gestión de residuos inertes	3.541,41	
-GRA	-Transporte de residuos inertes	3.541,41	
0X	Andamios y maquinaria de elevación	3.919,70	1,13
-0XP	-Plataformas elevadoras.....	3.919,70	
H	Remates y ayudas	1.156,00	0,33
-HY	-Ayudas de albañilería	1.156,00	
-HYA	-Para instalaciones	1.156,00	
M	MILLORES	4.769,81	1,37
-M01	-INSTAL.LACIONES	3.243,86	
-M01.001	-Adequació quadre elèctric.....	3.049,21	
-M01.002	-Instal.lacions	194,65	
-M02	-OBRA.....	1.525,95	

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	347.821,66
10,00 % Gastos generales	34.782,17
6,00 % Beneficio industrial.....	20.869,30

SUMA DE G.G. y B.I.	55.651,47
21,00 % I.V.A.....	84.729,36

TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA 488.202,49

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 488.202,49

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS DOS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
Riba Roja, a 20 de junio de 2024.

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
A01-FEP0	h	Ajudant ferrallista	24,65
A01-FEP9	h	Ajudant pintor	25,40
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	22,73
A012H000	h	Oficial 1a electricista	24,65
A013H000	h	Ajudant electricista	21,14
A0D-0007	h	Manobre	23,17
A0E-000A	h	Manobre especialista	23,96
A0F-000B	h	Oficial 1a	27,76
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	26,70
A0F-000I	h	Oficial 1a ferrallista	27,76
A0F-000K	h	Oficial 1a fuster	29,12
A0F-000P	h	Oficial 1a manyà	29,06
A0F-000T	h	Oficial 1a paleta	27,76
A0F-000V	h	Oficial 1a pintor	28,61
B011-05ME	m3	Aigua	1,56
B03L-05N5	t	Sorra 0 a 3,5 mm	19,35
B03L-05N7	t	Sorra p/morters	19,77
B055-067M	t	Ciment pòrtland+fill.calc. CEM II/B-L 32,5R, & sacs	124,98
B06E-12BY	m3	Formigó HM-20/P / 10 / I, >= 200kg/m3 ciment	83,78
B06E-12FM	m3	Formigó HA-30/P / 10 / I + E, >= 300kg/m3 ciment	105,96
B07L-1PY6	t	Mort.ram paleta M5,sacs,(G) UNE-EN 998-2	49,05
B0AM-078F	kg	Filferro recuit,D=1,3mm	2,02
B0B8-107Q	m2	Malla electr.acer corr.ME 10x10cm,D:3-3mm,6x2,2m B500T	1,71
B0B8-107V	m2	Malla electr.acer corr.ME 15x15cm,D:6-6mm,6x2,2m B500T	2,91
B0F1A-0760	u	Maó calat R25,290x140x100mm,p/revestir,categoria I,HD,UNE-EN 771	0,27
B0G2-H4PS	m2	Paviment pedra calcària,serrada,gra petit,g=40mm	71,55
B896-HYAR	kg	Pintura plàstica,p/int.	3,42
B8ZM-0P35	kg	Segelladora	4,38
BAD0-16WT	u	Porta planxa ac.galv. 1bat.,215x90cm,reix.vent.+pany+clau	156,02
BAS1-0I04b	u	Registre batent tallafoc EI2 60 700x700mm pany triangle	230,00
BD57-1GJJb	m	Reixeta tramex de drenatge lineal d'aigües pluvials amb forats d	58,92
BDK1-0M3N	u	Bastiment+tapa p/pericó serv.,fosa grisa 420x420x40mm,25kg	21,37
BG11-0FS2	u	Armari polièster 700x500x270mm,porta+finestreta	361,60
BG11-0FSG	u	Armari polièster 1000x1000x300mm,tapa fixa	811,83
BG12-0G60	u	Caixa deriv.plastifi.,105x105mm,prot.IP-54,p/munt.superf.	9,25
BG15-0FOD	u	Caixa 2aill.policarbon.,360x360x210mm	59,62
BG16-0BVT	u	Caixa Seccionament tipus CGP	145,00
BG16-0BVTb	u	C.G.P.polièst.+fibra,250A,UNESA 10,BUC, IP-43, IK09,munt.superf.	145,00
BG1B-H64M	u	CPM TMF10, 80-160A (55-111 kW),400V,s/compt.,s/IGA,s/protect.ID	653,83
BG212710	m	Tub rigid de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no pro	0,78
BG23-2IXV	m	Canal aïllant PVC, 1 tapa p/distribució,40x110mm,4 compart.màx.,b	9,10
BG2J-0BC4	m	Safata reixa acer electrozincat,50mmx150mm	5,65
BG2Q-1KTC	m	Tub corbable corrugat PE,doble capa,DN=110mm,28J,450N,p/canal.so	3,18
BG2Q-1KTI	m	Tub corbable corrugat PE,doble capa,DN=40mm,15J,450N,p/canal.sot	1,12
BG2Q-1KTO	m	Tub corbable corrugat PE,doble capa,DN=160mm,40J,450N,p/canal.so	5,48
BG33-G2SB	m	Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x70mm2	10,62
BG33-G2SJ	m	Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x35mm2	5,33
BG33-G2SWb	m	Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x16mm2,col.tub groc / verd - terra.	2,76
BG33-G2X4b	m	Cable solar 1,5 kV HIZ2Z2-K, 1x6mm2,col.canal/safata/soterrat -	1,22
BG380700	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2	0,65
BG3I-06VY	m	Conductor Cu nu,1x6mm2	0,43
BG3I-06W1	m	Conductor Cu nu,1x16mm2	1,11
BG40-1BK1	u	Bloc diferencial emmo.cl.A,ifins a 160A,(4P),0,3A,p/munt.ados./i	430,22

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
BG415D5B	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal	25,16
BG4242JH	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A	171,40
BG48-195V	u	Interruptor auto.magnet.,caixa emmot. 160A/125A,4P-4R,16kA,p/munt	356,17
BG49-189N	u	Interruptor auto.magnet.,I=10A,PIA corbaC,bipol.(1P+N),tall=6000	24,76
BG49-18AY	u	Interruptor auto.magnet.,I=10A,PIA corbaC,(4P),tall=6000A,,4mòd.	56,22
BG49-18L1	u	Interruptor auto.magnet.,I=20A,PIA corbaC,(4P),tall=6000A,,4mòd.	58,62

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
BG49-18U9	u	Interruptor auto.magnet.,I=40A,PIA corbaC,bipol.(1P+N),tall=6000	28,78
BG49-18VQ	u	Interruptor auto.magnet.,I=40A,PIA corbaC,(4P),tall=10000A/15kA,	109,44
BG4F-2ITQ	u	Protector p/sobret.transit.,tetrapol.(3P+N),I<=15kA,4mód.DIN,p/m	152,12
BG4F-2ITT	u	Protector p/sobret.transit.,bipol.(1P+N),I<=20kA,2mód.DIN,p/mont	91,03
BG4I-0A17	u	Tallacircuit (I) gavineta 250A,base 1	25,12
BG4J-0A9P	u	Tallacircuit cilind.16A,unipolar,portafus.separable 10x38 mm	6,03
BG4L-09X7	u	Interruptor dif.cl.AC,gam.terc.,I=63A,(4P),0,03A,fix.inst.,4mód.	363,06
BG57-07S1	u	Transformador 200/5A,10VA,cl.1	30,35
BGD12220	u	Piqueta de connexió a terra d'acer i recobriment de coure, de 15	12,56
BGD4-16WD	u	Punt connex.terra,pont secc.platina coure,munt.caix.p/munt.super	32,16
BGD5-06SU	u	Piqueta connex.terra acer,long.=1500mm,D=14,6mm,300µm	13,83
BGW0-0951	u	P.p.accessoris p/armaris polièster	4,96
BGW2-093I	u	P.p.accessoris caixa gral.protecció	14,84
BGW2-093J	u	P.p.accessoris caixa doble aïllament	6,25
BGW2-093M	u	P.p.accessoris caixa derivació quadr.	0,32
BGW21000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	0,15
BGW38000	u	Part proporcional d'accessoris per a conductors de coure nus	0,36
BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,46
BGW42000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,42
BGW8-0ASN	u	P.p.accessoris p/transf.int.	0,58
BGWD-0AS2	u	P.p.accessoris p/interr.magnetot.	0,45
BGWD-0AS3	u	P.p.accessoris p/interr.difer.	0,41
BGWD-0AS4	u	P.p.accessoris p/tallacirc.ganiv.	0,27
BGWD-0AS5	u	P.p.accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	0,39
BGWD-0AS8	u	P.p.accessoris p/protect.sobretens.	0,45
BGWF-0ARJ	u	P.p.accessoris p/conduc.Cu.nus	0,33
BGWG-M8UU	m	P.p.accessoris canal PVC ample=110mm,h=40mm,blanc	2,28
BGY0-0B2V	u	P.p.elem.especials p/tallacirc.ganiv.	0,92
BGY1-1OYB	u	P.p.elem.suport per a safates metàl·liques acer electrozincat amp	2,88
BGY3-0B2S	u	P.p.elem.especials p/conduc.Cu.nus	0,22
BGYD-0B2W	u	P.p.elem.especials p/piqu.connex.terr.	5,07
BGYD1000	u	Part proporcional d'elements especials per a piquetes de connexi	4,53
C111-0056	h	Compressor+dos martells pneumàtics	14,32
C138-00KQ	h	Pala carregadora s/pneumàtics 15 a 20t	94,89
C13A-00FQ	h	Safata vibrant,plac.60cm	5,49
C13C-00LP	h	Retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10t	52,25
C154-003O	h	Camió transp.24 t	65,39
C176-00FX	h	Formigonera 165l	1,90
C178-00GF	h	Màquina tallajunts disc diamant p/paviment	8,46
C1R1-00D2	m3	Subministr.contenedor metàl·lic,12m3 +recollida residus inerts o	15,79
C20H-00DN	h	Martell trenc.man.	3,69
C20K-00DP	h	Regle vibratori	5,16
C20L-00DO	h	Remolinador mecànic	5,43
CF20-00GG	h	Equip barrinat broca diamant D=100 i 400mm	36,36
OGEN028	h	Oficial 1ª electricista	20,96
PSIM71522030-	u	Downlight 715 empotrado WW general	48,33
PSIMECOE0.40	u	Ecorae	0,53
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	20,48
mo009	h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	23,47
mo011	h	Oficial 1ª montador.	20,48
mo015	h	Oficial 1ª montador de falsos techos.	20,48
mo018	h	Oficial 1ª cerrajero.	21,69
mo019	h	Oficial 1ª soldador.	32,00
mo020	h	Oficial 1ª construcción.	19,93
mo021	h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	19,93
mo038	h	Oficial 1ª pintor.	19,93
mo047	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,74
mo051	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	26,00
mo059	h	Ayudante cerrajero.	20,38
mo076	h	Ayudante pintor.	18,92
mo077	h	Ayudante construcción.	18,92

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
mo080	h	Ayudante montador.	18,92
mo082	h	Ayudante montador de falsos techos.	18,92
mo094	h	Ayudante montador de estructura metálica.	19,68
mo098	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	18,00
mo102	h	Ayudante electricista.	18,88
mo108	h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	20,25
mo112	h	Peón especializado construcción.	21,12
mo113	h	Peón ordinario construcción.	26,00
mo114	h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	18,69
mo119	h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	19,93
mo120	h	Peón Seguridad y Salud.	18,69
mq04cap020aa	h	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m³ y 2 ejes.	58,00
mq05per010	h	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	28,00
mq06mms010	h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, su	1,94
mq07ple010ed	Ud	Alquiler diario de plataforma elevadora de tijera, motor eléctri	96,30
mq07ple010ff	Ud	Alquiler diario de plataforma elevadora de tijera, motor diésel,	129,04
mq07ple020ff	Ud	Transporte a obra y retirada de plataforma elevadora de tijera,	128,40
mq08sol010	h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno com	8,25
mq08sol020	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,42
mt03bhe010ade	Ud	Bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x20 cm,	1,07
mt07ala011j	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones	1,81
mt07ala240ca	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en pieza simple de perfiles	2,66
mt07ali010a	kg	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, para correa formada por pieza simple	2,66
mt08aaa010a	m³	Agua.	1,50
mt09mif010cb	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, cat	30,98
mt09mif010ia	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con	57,48
mt09pye010b	m³	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	148,50
mt12pck010a	m	Cinta microperforada de papel "KNAUF" de 50 mm de anchura, según	0,04
mt12pck020b	m	Banda acústica de dilatación, autoadhesiva, de espuma de poliure	0,25
mt12pek020oa	Ud	Empalme en cruz, para maestra 60/27, "KNAUF".	1,07
mt12pek020za	Ud	Conector, para maestra 60/27, "KNAUF".	0,23
mt12pek030	Ud	Varilla de cuelgue "KNAUF" de 100 cm.	0,39
mt12pek050a	Ud	Cuelgue Nonius "KNAUF", para falsos techos suspendidos.	0,49
mt12pek050b	Ud	Seguro Nonius "KNAUF", para falsos techos suspendidos.	0,05
mt12pek050c	Ud	Parte superior Nonius "KNAUF", 530/630, para falsos techos suspe	0,60
mt12pfk011a	m	Maestra 60/27 "KNAUF", de chapa de acero galvanizado.	1,72
mt12pfk012a	m	Perfil U 30/30 de chapa de acero galvanizado, "KNAUF", espesor 0	1,19
mt12pik010e	kg	Pasta de juntas Jointfiller 24H "KNAUF", Euroclase A2-s1, d0 de	1,17
mt12ppk010ed	m²	Placa de yeso laminado DF / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 25 /	18,35
mt12psg0220	Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,06
mt12ptk010ce	Ud	Tornillo autoperforante TN "KNAUF" 3,5x35.	0,01
mt12ptk010ch	Ud	Tornillo autoperforante TN "KNAUF" 4,2x70.	0,04
mt13dcp011btj	m²	Panel sándwich acústico de acero galvanizado, para cubiertas, de	47,93
mt13dcp020a	m	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sell	2,05
mt13dcp030a	Ud	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes,	14,55
mt15sja100	Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,13
mt26aaa023a	Ud	Anclaje mecánico con taco de expansión de acero galvanizado, tue	1,47
mt26btr030a	m²	Celosía de lamas fijas de acero galvanizado, con plegadura senci	97,38
mt26pca020cd	Ud	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según UNE-EN	260,18
mt26pca100a	Ud	Cierrapuertas para uso moderado de puerta cortafuegos de una hoj	97,02
mt27pfi050	kg	Imprimación SHOP-PRIMER a base de resinas pigmentadas con óxido	9,95
mt27pfi150a	kg	Pintura antioxidante de secado rápido, a base de resinas, pigmen	1,00
mt27pfs100cf	l	Imprimación acrílica, reguladora de la absorción a base de copol	7,09
mt27pii090b	l	Pintura plástica para interior, color blanco, acabado mate, text	6,88
mt27upx010k	kg	Pintura per a interior, de dos components a base de resina epoxi	9,37
mt33gbg107a	U	Interruptor unipolar (1P) estanc, amb grau de protecció IP55 seg	9,32
mt33gir374b	U	Base de presa de corrent amb contacte de terra (2P+T), estanca,	30,40
mt34clg011a	Ud	Cadena de acero de 1,5 m de longitud, para instalación suspendid	10,67
mt34lle131b	Ud	Kit de inicio y final de línea para luminaria lineal, con reglet	32,57
mt34lle134a	Ud	Elementos de fijación para instalación de luminaria de superfici	5,46
mt35ifg0tr50a	U	Inversor trifásic MARCA HUAWEI MOD SUN2000-100KTL-M2, potència m	4.890,00
mt35sol020aGG	U	Mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí ma	145,00

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
mt41ixo010a	Ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2	44,25
mt42svs270uv	Ud	Sombrerete contra la lluvia de chapa galvanizada, para conducto	815,00
mt42vsp200aa	Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con	283,15
mt42vsp900a	Ud	Accesorios y elementos de fijación de ventilador helicoidal mura	22,80
mt50spb030g	Ud	Guardacuerpos telescópico de seguridad fabricado en acero de pri	24,09
mt50spb050a	Ud	Barandilla para guardacuerpos matizada, de tubo de acero pintad	6,90
mt50sph010aa	m²	Red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de al	2,79
mt50spl005	Ud	Fijación compuesta por taco químico, arandela y tornillo de acer	6,91
mt50spl020	Ud	Anclaje intermedio de acero inoxidable AISI 316, acabado brillan	79,20
mt50spl030	m	Cable flexible de acero inoxidable AISI 316, de 10 mm de diámetr	6,26
mt50spl040	Ud	Tensor de caja abierta, con ojo en un extremo y horquilla en el	95,04
mt50spl050	Ud	Conjunto de un sujetacables y un terminal manual, de acero inoxi	36,00
mt50spl060	Ud	Placa de señalización de la línea de anclaje.	17,86
mt50spl070	Ud	Conjunto de dos precintos de seguridad.	21,60
mt50spl080	Ud	Protector para cabo, de PVC, color amarillo.	5,76
mt50spl090	Ud	Poste de acero inoxidable AISI 316, con placa de anclaje, acabad	151,20
mt50spl100	Ud	Anclaje terminal con amortiguador, de acero inoxidable AISI 316,	123,55
mt50spl105a	Ud	Fijación compuesta por taco químico, arandela y tornillo de acer	5,70
mt50spl110	Ud	Anclaje terminal de aleación de aluminio L-2653 con tratamiento	14,11
mt50spl300b	Ud	Línea de anclaje flexible, formada por 1 absorbedor de energía c	1.238,40
mt50spl310	Ud	Poste de acero galvanizado, con argolla y placa de anclaje para	169,92
mt50spr050	m²	Lona de polietileno de alta densidad, con tratamiento ultraviole	0,63
mt50spr070	m²	Red vertical de seguridad tipo U, según UNE-EN 1263-1, de poliam	2,79
mt50spr140c	Ud	Gancho de fijación de 8 mm de diámetro, de acero galvanizado en	0,91
mt50spr170a	m	Cuerda de unión UNE-EN 1263-1 N de polipropileno de alta tenacid	0,21
mt50spr170b	m	Cuerda de unión UNE-EN 1263-1 O de polipropileno de alta tenacid	0,21
mt50spr180a	m	Cuerda de atado UNE-EN 1263-1 G de polipropileno de alta tenacid	0,36

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO G Gestión de residuos

SUBCAPÍTULO DQ Cubiertas

APARTADO DQC Capa de cobertura

DQC010	m²	Desmontaje de cobertura de chapas de acero en cubierta inclinada Desmontaje de cobertura de chapa de acero, sujeta mecánicamente sobre correa estructural a menos de 20 m de altura, en cubierta inclinada a dos aguas con una pendiente media del 30%; con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. Criterio de valoración económica: El precio incluye el desmontaje de los elementos de fijación, de los remates, de los canalones y de las bajantes. Incluye: Desmontaje del elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente desmontada según especificaciones de Proyecto. Medios de ayuda mecanicos para elevación incluidos			
mo113	0,335 h	Peón ordinario construcción.	26,00	8,710	
%0200	0,087 %	Medios auxiliares	4,00	0,348	
Mano de obra.....					8,710
Otros					0,348
Suma la partida.....					9,060
Costes indirectos					3,00% 0,272
Redondeo					-0,002
TOTAL PARTIDA.....					9,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO DF Fachadas

APARTADO DFF Fábricas

DFF011	m²	Apertura de hueco en hoja exterior de fachada, de fábrica vista. Apertura de hueco para posterior colocación de la carpintería, en hoja exterior de cerramiento de fachada, de fábrica, vista, formada por bloque de hormigón de 20 cm de espesor, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de la hoja o de los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. Criterio de valoración económica: El precio incluye el corte previo del contorno del hueco, pero no incluye el montaje y desmontaje del apeo del hueco ni la colocación de dinteles. Incluye: Replanteo del hueco en el paramento. Corte previo del contorno del hueco. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.			
mo113	0,495 h	Peón ordinario construcción.	26,00	12,870	
%0200	0,129 %	Medios auxiliares	4,00	0,516	
Mano de obra.....					12,870
Otros					0,516
Suma la partida.....					13,390
Costes indirectos					3,00% 0,402
Redondeo					-0,002
TOTAL PARTIDA.....					13,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

SUBCAPÍTULO DI Instalaciones
APARTADO DIE Eléctricas

DIE060	Ud	Desmontaje de red de distribución interior. Desmontaje de red de instalación eléctrica interior fija en superficie, en cubierta poli deportivo de 1200 m² de superficie construida; con medios manuales, para su posterior ubicación en otro emplazamiento, siendo el orden de ejecución del proceso inverso al de su instalación, y carga manual sobre camión o contenedor. Recuperación de alumbrado existente Criterio de valoración económica: El precio incluye el desmontaje y la recuperación del cuadro eléctrico, del cableado, de los mecanismos, de las cajas y de los accesorios superficiales. Incluye: Clasificación y etiquetado. Acopio de los materiales a reutilizar. Carga manual del material a reutilizar sobre camión. Retirada y acopio de los restos de obra. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de los restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de			
mo003	15,840 h	Oficial 1º electricista.	20,48	324,403	
mo102	28,512 h	Ayudante electricista.	18,88	538,307	
mo113	57,024 h	Peón ordinario construcción.	26,00	1.482,624	
%0200	23,453 %	Medios auxiliares	4,00	93,812	
			Mano de obra.....		2.345,334
			Otros		93,812
			Suma la partida.....		2.439,150
			Costes indirectos	3,00%	73,175
			Redondeo		-0,005
			TOTAL PARTIDA.....		2.512,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS DOCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO E Estructuras					
SUBCAPÍTULO EA Acero					
APARTADO EAT Estructuras para cubiertas					
EAT030	kg	Acero en correas metálicas. Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta. Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt07ali010a	1,000 kg	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, para correa formada por pieza	2,66	2,660	
mq08sol010	0,035 h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno com	8,25	0,289	
mo047	0,035 h	Oficial 1º montador de estructura metálica.	20,74	0,726	
mo094	0,020 h	Ayudante montador de estructura metálica.	19,68	0,394	
%0200	0,041 %	Medios auxiliares	4,00	0,164	
					Mano de obra..... 1,120
					Maquinaria 0,289
					Materiales 2,660
					Otros 0,164
					Suma la partida..... 4,230
					Costes indirectos 3,00% 0,127
					Redondeo 0,003
TOTAL PARTIDA.....					4,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

APARTADO EAZ Refuerzos

EAZ010	kg	Acero laminado en caliente para refuerzo estructural. Acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en pieza simple de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular y pletina, acabado con imprimación antioxidante, conformando elementos de anclaje, trabajado en taller y fijado mediante soldadura, para refuerzo estructural colocado a una altura de más de 3 m. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del elemento. Nivelación y aplomado. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Medios de ayuda mecanicos para elevación incluidos			
mt07ala240ca	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en pieza simple de perfiles	2,66	2,660	
mq08sol020	0,061 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,42	0,209	
mo019	0,100 h	Oficial 1º soldador.	32,00	3,200	
mo094	0,065 h	Ayudante montador de estructura metálica.	19,68	1,279	
%0200	0,073 %	Medios auxiliares	4,00	0,292	
					Mano de obra..... 4,479
					Maquinaria 0,209
					Materiales 2,660
					Otros 0,292
					Suma la partida..... 7,640
					Costes indirectos 3,00% 0,229
					Redondeo 0,001
TOTAL PARTIDA.....					7,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO Q Cubiertas

SUBCAPÍTULO QT Inclinadas

APARTADO QTA Paneles de acero

QUM020	m²	Cobertura de paneles sándwich aislantes, de acero. Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de 80 mm de espesor, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,414 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 33 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 32,3 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,85, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura. Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.			
mt13dcp011btj	1,130 m²	Panel sándwich acústico de acero galvanizado, para cubiertas, de	47,93	54,161	
mt13dcp030a	0,200 Ud	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes,	14,55	2,910	
mt13dcp020a	2,100 m	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sell	2,05	4,305	
mt27pfi150a	0,070 kg	Pintura antioxidante de secado rápido, a base de resinas, pigmen	1,00	0,070	
op00ciz010	1,000	Cizalla.	0,00	0,000	
op00roe010	1,000	Roedora.	0,00	0,000	
mo051	0,080 h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	26,00	2,080	
mo098	0,080 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	18,00	1,440	
%0200	0,650 %	Medios auxiliares	4,00	2,600	
					Mano de obra..... 3,520
					Materiales 61,446
					Otros 2,600
					Suma la partida..... 67,570
					Costes indirectos 3,00% 2,027
					Redondeo 0,003
					TOTAL PARTIDA..... 69,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

IVM060	Ud	Sombrerete. Sombrerete contra la lluvia de chapa galvanizada, para conducto de salida de 630 mm de diámetro exterior en cubierta inclinada con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, babero y cuello de conexión a conducto. Incluye: Replanteo. Colocación.y pp conducto Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de			
mt42svs270uv	1,000 Ud	Sombrerete contra la lluvia de chapa galvanizada, para conducto	815,00	815,000	
mo020	0,300 h	Oficial 1ª construcción.	19,93	5,979	
mo112	0,150 h	Peón especializado construcción.	21,12	3,168	
%0200	8,241 %	Medios auxiliares	4,00	32,964	
					Mano de obra..... 9,147
					Materiales 815,000
					Otros 32,964
					Suma la partida..... 857,110
					Costes indirectos 3,00% 25,713
					Redondeo -0,003
					TOTAL PARTIDA..... 882,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO R Trasdosados revestimientos y cerramientos

SUBCAPÍTULO RT Falsos techos en interiores

APARTADO RTC Continuos, de placas de yeso laminado

RTC016	m²	Falso techo continuo de placas de yeso laminado. Sistema "KNAUF" Falso techo continuo suspendido, liso, situado a una altura menor de 4 m, resistencia al fuego EI 120, con nivel de calidad del acabado Q2. Sistema D113.es "KNAUF" (25+25+27), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1200 mm y suspendidas del forjado o elemento soporte de hormigón con cuelgues Nonius "KNAUF", seguros Nonius "KNAUF", partes superiores Nonius "KNAUF", 530/630 y varillas cada 600 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con empalmes en cruz con una modulación de 400 mm; PLACAS: dos capas de placas de yeso laminado DF / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 25 / con los bordes longitudinales afinados, cortafuego "KNAUF". Incluso banda acústica de dilatación, autoadhesiva, "KNAUF", perfiles U 30/30 "KNAUF", fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas Jointfiller 24H "KNAUF", cinta microperforada de papel "KNAUF" y accesorios de montaje. Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. Corte de las placas. Fijación de las placas. Resolución de encuentros y puntos singulares. Tratamiento de juntas. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.			
mt12pfk012a	0,400 m	Perfil U 30/30 de chapa de acero galvanizado, "KNAUF", espesor 0	1,19	0,476	
mt12psg220	1,900 Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,06	0,114	
mt12pek050a	1,200 Ud	Cuelgue Nonius "KNAUF", para falsos techos suspendidos.	0,49	0,588	
mt12pek050b	1,200 Ud	Seguro Nonius "KNAUF", para falsos techos suspendidos.	0,05	0,060	
mt12pek050c	1,200 Ud	Parte superior Nonius "KNAUF", 530/630, para falsos techos suspe	0,60	0,720	
mt12pek030	1,200 Ud	Varilla de cuelgue "KNAUF" de 100 cm.	0,39	0,468	
mt12pfk011a	3,600 m	Maestra 60/27 "KNAUF", de chapa de acero galvanizado.	1,72	6,192	
mt12pek020za	0,200 Ud	Conector, para maestra 60/27, "KNAUF".	0,23	0,046	
mt12pek020oa	1,900 Ud	Empalme en cruz, para maestra 60/27, "KNAUF".	1,07	2,033	
mt12ppk010ed	2,100 m²	Placa de yeso laminado DF / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 25 /	18,35	38,535	
mt12ptk010ce	20,000 Ud	Tornillo autoperforante TN "KNAUF" 3,5x35.	0,01	0,200	
mt12ptk010ch	26,000 Ud	Tornillo autoperforante TN "KNAUF" 4,2x70.	0,04	1,040	
mt12pck020b	0,400 m	Banda acústica de dilatación, autoadhesiva, de espuma de poliure	0,25	0,100	
mt12pik010e	1,212 kg	Pasta de juntas Jointfiller 24H "KNAUF", Euroclase A2-s1, d0 de	1,17	1,418	
mt12pck010a	0,450 m	Cinta microperforada de papel "KNAUF" de 50 mm de anchura,	0,04	0,018	
mo015	0,351 h	Oficial 1º montador de falsos techos.	20,48	7,188	
mo082	0,351 h	Ayudante montador de falsos techos.	18,92	6,641	
%0200	0,658 %	Medios auxiliares	4,00	2,632	
			Mano de obra.....	13,829	
			Materiales	52,008	
			Otros	2,632	
			Suma la partida.....	68,470	
			Costes indirectos	3,00%	2,054
			Redondeo		-0,004
			TOTAL PARTIDA.....	70,52	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

SUBCAPÍTULO RI Pinturas en paramentos interiores
APARTADO RIP Plásticas

RIP020	m²	Pintura plástica sobre paramento interior de hormigón_V Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,08 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica, reguladora de la absorción, sobre paramento interior de hormigón, horizontal, hasta 3 m de altura. Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares. Incluye: Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con			
mt27pfs100cf	0,096 l	Imprimación acrílica, reguladora de la absorción a base de copol	7,09	0,681	
mt27pii090b	0,160 l	Pintura plástica para interior, color blanco, acabado mate, text	6,88	1,101	
mo038	0,120 h	Oficial 1ª pintor.	19,93	2,392	
mo076	0,120 h	Ayudante pintor.	18,92	2,270	
%0200	0,064 %	Medios auxiliares	4,00	0,256	
					Mano de obra..... 4,662
					Materiales 1,782
					Otros 0,256
					Suma la partida..... 6,700
					Costes indirectos 3,00% 0,201
					Redondeo -0,001
					TOTAL PARTIDA..... 6,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

RIP0202	m²	Pintura plástica sobre paramento interior de yeso_H Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,08 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica, reguladora de la absorción, sobre paramento interior de placa horizontal de hasta 3 m de altura. Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares. Incluye: Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con			
mt27pfs100cf	0,096 l	Imprimación acrílica, reguladora de la absorción a base de copol	7,09	0,681	
mt27pii090b	0,160 l	Pintura plástica para interior, color blanco, acabado mate, text	6,88	1,101	
mo038	0,096 h	Oficial 1ª pintor.	19,93	1,913	
mo076	0,096 h	Ayudante pintor.	18,92	1,816	
%0200	0,055 %	Medios auxiliares	4,00	0,220	
					Mano de obra..... 3,729
					Materiales 1,782
					Otros 0,220
					Suma la partida..... 5,730
					Costes indirectos 3,00% 0,172
					Redondeo -0,002
					TOTAL PARTIDA..... 5,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO FFP Hoja cara vista en partición						
FFP020	m²		Hoja de partición interior, de fábrica de bloque de hormigón car Hoja de partición interior, de 20 cm de espesor, de fábrica de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Repaso de las juntas y limpieza final del paramento. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin			
mt03bhe010ade	13,000	Ud	Bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x20 cm,	1,07	13,910	
mt08aaa010a	0,005	m³	Agua.	1,50	0,008	
mt09mif010cb	0,028	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, cat	30,98	0,867	
mq06mms010	0,107	h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, su	1,94	0,208	
mo021	0,704	h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	19,93	14,031	
mo114	0,375	h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	18,69	7,009	
%0200	0,360	%	Medios auxiliares	4,00	1,440	
						Mano de obra..... 21,040
						Maquinaria 0,208
						Materiales 14,785
						Otros 1,440
						Suma la partida..... 37,470
						Costes indirectos 3,00% 1,124
						Redondeo -0,004
						TOTAL PARTIDA..... 38,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO LF Puertas cortafuegos

APARTADO LFA De acero

LFA010		Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado. Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada. Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de			
mt26pca020cd	1,000	Ud	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según	260,18		260,180
mt26pca100a	1,000	Ud	Cierrapuertas para uso moderado de puerta cortafuegos de una hoj	97,02		97,020
mo020	0,450	h	Oficial 1ª construcción.	19,93		8,969
mo077	0,450	h	Ayudante construcción.	18,92		8,514
%0200	3,747	%	Medios auxiliares	4,00		14,988
				Mano de obra.....		17,483
				Materiales		357,200
				Otros		14,988
				Suma la partida.....		389,670
				Costes indirectos	3,00%	11,690
				TOTAL PARTIDA.....		401,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS UN EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO I Instalaciones
SUBCAPÍTULO IC Calefacción, climatización y A.C.S.
APARTADO ICR Sistemas de conducción de aire

ICR001	Ud	Ventilador.			
		Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación trifásica a 230/400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, de 2500 r.p.m., potencia absorbida 0,25 kW, caudal máximo 2160 m³/h, nivel de presión sonora 65 dBA. Incluso accesorios y elementos de fijación.			
		Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del ventilador. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.			
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de			
mt42vsp200aa	1,000 Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con	283,15	283,150	
mt42vsp900a	1,000 Ud	Accesorios y elementos de fijación de ventilador helicoidal mura	22,80	22,800	
mo011	4,000 h	Oficial 1º montador.	20,48	81,920	
mo080	4,000 h	Ayudante montador.	18,92	75,680	
%0200	4,636 %	Medios auxiliares	4,00	18,544	
		Mano de obra.....			157,600
		Materiales			305,950
		Otros			18,544
		Suma la partida.....			482,090
		Costes indirectos	3,00%		14,463
		Redondeo			-0,003
		TOTAL PARTIDA.....			496,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO IE Eléctricas
APARTADO E034 Montaje iluminacion cubierta

III075R	Ud	Montaje LED instalación suspendida cubierta			
		Campana LED para industria recuperada, con cadena de acero de 1,5 m de longitud. Instalación suspendida.			
		Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.			
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de			
mt34clg011a	1,000 Ud	Cadena de acero de 1,5 m de longitud, para instalación suspendid	10,67	10,670	
mo003	0,440 h	Oficial 1º electricista.	20,48	9,011	
mo102	0,440 h	Ayudante electricista.	18,88	8,307	
%0200	0,280 %	Medios auxiliares	4,00	1,120	
		Mano de obra.....			17,318
		Materiales			10,670
		Otros			1,120
		Suma la partida.....			29,110
		Costes indirectos	3,00%		0,873
		Redondeo			-0,003
		TOTAL PARTIDA.....			29,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
III143R		Ud	Luminaria lineal, con lámpara LED. Instalación en superficie. Luminaria lineal de techo recuperada con kit de inicio y final de línea para luminaria lineal y elementos de fijación para instalación de luminaria de superficie. Instalación en superficie. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt34lle131b	1,000	Ud	Kit de inicio y final de línea para luminaria lineal, con reglet	32,57	32,570	
mt34lle134a	1,000	Ud	Elementos de fijación para instalación de luminaria de superficie	5,46	5,460	
mo003	0,400	h	Oficial 1º electricista.	20,48	8,192	
mo102	0,400	h	Ayudante electricista.	18,88	7,552	
%0200	0,538	%	Medios auxiliares	4,00	2,152	
Mano de obra.....						15,744
Materiales						38,030
Otros						2,152
Suma la partida.....						55,930
Costes indirectos						3,00%
Redondeo						0,002
TOTAL PARTIDA.....						57,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO IV Ventilación
APARTADO IVN Ventilación natural

IVN100		m²	Rejilla de ventilación de lamas fijas de acero. Rejilla de ventilación de lamas fijas de acero galvanizado, con plegadura sencilla en los bordes. Incluso soportes del mismo material, pletinas para fijación mediante atornillado en elemento de hormigón con tacos de expansión y tornillos de acero, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra, accesorios y remates. Incluye: Marcado de los puntos de fijación. Colocación de la rejilla. Resolución de las uniones al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final. Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt26btr030a	1,000	m²	Celosía de lamas fijas de acero galvanizado, con plegadura senci	97,38	97,380	
mt26aaa023a	2,000	Ud	Anclaje mecánico con taco de expansión de acero galvanizado, tue	1,47	2,940	
mt27pfi050	0,160	kg	Imprimación SHOP-PRIMER a base de resinas pigmentadas con	9,95	1,592	
mt15sja100	0,035	Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,13	0,110	
mo018	0,400	h	Oficial 1º cerrajero.	21,69	8,676	
mo059	0,200	h	Ayudante cerrajero.	20,38	4,076	
%0200	1,148	%	Medios auxiliares	4,00	4,592	
Mano de obra.....						12,752
Materiales						102,022
Otros						4,592
Suma la partida.....						119,370
Costes indirectos						3,00%
Redondeo						-0,001
TOTAL PARTIDA.....						122,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO IFV INSTAL.LACIÓ FV					
APARTADO IFV01 OBRA CIVIL					
SUBAPARTADO 01.001 Demolicions i excavacions					
P214W-FEME	m	Tall paviment form. h>=10cm			
		Tall en paviment de formigó de 10 cm de fondària com a mínim amb màquina tallajunts amb disc de diamant per a			
A0E-000A	0,200 h	Manobre especialista	23,96	4,792	
C178-00GF	0,200 h	Màquina tallajunts disc diamant p/paviment	8,46	1,692	
A%AUX001	0,048 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,072	
Mano de obra.....					4,792
Maquinaria					1,692
Otros					0,072
Suma la partida.....					6,560
Costes indirectos					3,00% 0,197
Redondeo					0,003
TOTAL PARTIDA.....					6,76
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
P2146-DJ3V	m2	Demol.pavim. form. g fins a 15cm,ampl.fins a 0,6m,compressor + c			
		Demolició de paviment de formigó de fins a 15 cm de gruix, d'amplària fins a 0,6 m, amb compressor i càrrega so-			
A0E-000A	0,420 h	Manobre especialista	23,96	10,063	
C111-0056	0,127 h	Compressor+dos martells pneumàtics	14,32	1,819	
C13C-00LP	0,048 h	Retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10t	52,25	2,508	
A%AUX001	0,101 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,152	
Mano de obra.....					10,063
Maquinaria					4,327
Otros					0,152
Suma la partida.....					14,540
Costes indirectos					3,00% 0,436
Redondeo					0,004
TOTAL PARTIDA.....					14,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
P221D-DZ34	m3	Excav. rasa instal.,h fins a 1m,terreny compact.(SPT 20-50),manua			
		Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada			
A0D-0007	3,425 h	Manobre	23,17	79,357	
A%AUX001	0,794 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	1,191	
Mano de obra.....					79,357
Otros					1,191
Suma la partida.....					80,550
Costes indirectos					3,00% 2,417
Redondeo					0,003
TOTAL PARTIDA.....					82,97
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P2218-566F	m3		Excavació pou per a pericó, h fins a 2m,terr.compact.,m.mec.,càrr			
			Excavació de pous per a pericó, fins a 2 m de fondària, en terreny compacte, amb mitjans mecànics, i càrrega sobre camió			
A0D-0007	0,050	h	Manobre	23,17	1,159	
C13C-00LP	0,205	h	Retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10t	52,25	10,711	
A%AUX001	0,012	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,018	
			Mano de obra.....			1,159
			Maquinaria			10,711
			Otros			0,018
			Suma la partida.....			11,890
			Costes indirectos	3,00%		0,357
			Redondeo			0,003
			TOTAL PARTIDA.....			12,25
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS						
P21Z0-52UV	u		Perforació mur form.arm. p/formació passamurs,D fins a 400mm,g=e			
			Perforació de mur de formigó armat per a formació de passamurs fins a 400 mm de diàmetre nominal amb un gruix de paret entre 30 i 40 cm amb equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de dià-			
A0E-000A	2,500	h	Manobre especialista	23,96	59,900	
CF20-00GG	2,500	h	Equip barrinat broca diamant D=100 i 400mm	36,36	90,900	
A%AUX001	0,599	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,899	
			Mano de obra.....			59,900
			Maquinaria			90,900
			Otros			0,899
			Suma la partida.....			151,700
			Costes indirectos	3,00%		4,551
			Redondeo			-0,001
			TOTAL PARTIDA.....			156,25
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS						
P191-H8CG	u		Cala revest.morter p/inspec.diferents capes+base,mitj.man.			
			Cala en revestiment de morter per a inspecció de diferents capes i material de base, amb mitjans manuals			
A0D-0007	0,700	h	Manobre	23,17	16,219	
A%AUX001	0,162	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,243	
			Mano de obra.....			16,219
			Otros			0,243
			Suma la partida.....			16,460
			Costes indirectos	3,00%		0,494
			Redondeo			-0,004
			TOTAL PARTIDA.....			16,95
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
P214R-8GWY	m2		Enderroc paret bloc mort.ciment,g=20cm,a mà+mart.trenc.man.,càrr			
			Enderroc de paret de bloc foradat de morter de ciment de 20 cm de gruix, a mà i amb martell trencador manual i			
A0D-0007	0,350	h	Manobre	23,17	8,110	
A0E-000A	0,350	h	Manobre especialista	23,96	8,386	
C20H-00DN	0,350	h	Martell trenc.man.	3,69	1,292	
A%AUX001	0,165	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,248	
			Mano de obra.....			16,496
			Maquinaria			1,292
			Otros			0,248
			Suma la partida.....			18,040
			Costes indirectos	3,00%		0,541
			Redondeo			-0,001
			TOTAL PARTIDA.....			18,58
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P221K-TG42	m3	Excav.cala terr.n/clasf.m.man.+terres deix.vora			
		Excavació de cala en terreny no classificat, amb mitjans manuals i amb les terres deixades a la vora			
A0D-0007	4,000 h	Manobre	23,17	92,680	
A%AUX001	0,927 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	1,391	
Mano de obra					92,680
Otros					1,391
Suma la partida					94,070
Costes indirectos					3,00%
Redondeo					-0,002
TOTAL PARTIDA					96,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SUBAPARTADO 01.002 Obra

PDK2-I775	u	Pericó regist.fàbrica maó,45x45x50 cm,p/inst.serveis,+lliscat in			
		Pericó de registre de fàbrica de maó de 45x45x50 cm, per a instal·lacions de serveis, amb parets de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i lliscada interiorment amb morter de ciment amb una proporció en volum 1:8, sobre solera de maó calat de 10 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació, en entorn urbà sense dificultat de mobilitat, en voreres <= 3 m d'amplària o calçada/plataforma única <= 7 m			
A0D-0007	1,962 h	Manobre	23,17	45,460	
A0F-000T	3,924 h	Oficial 1a paleta	27,76	108,930	
B011-05ME	0,001 m3	Aigua	1,56	0,002	
B055-067M	0,003 t	Ciment portland+fill.calc. CEM II/B-L 32,5R, & sacs	124,98	0,375	
B0F1A-0760	47,996 u	Maó calat R25,290x140x100mm,p/revestir,categoria I,HD,UNE-EN	0,27	12,959	
B07F-0LT8	0,052 m3	Mortor ciment portland+fill.calc. CEM II/B-L,sorra,200kg/m3 cime	85,24	4,432	
A%AUX001	1,544 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	2,316	
Mano de obra					155,636
Maquinaria					0,069
Materiales					16,441
Otros					2,328
Suma la partida					174,470
Costes indirectos					3,00%
Redondeo					-0,004
TOTAL PARTIDA					179,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

PDK1-DX9N	u	Bastiment+tapa p/pericó serv.,fosa grisa,420x420x40mm,pes=25kg,c			
		Bastiment i tapa per a pericó de serveis, de fosa grisa de 420x420x40 mm i de 25 kg de pes, col·locat amb morter			
A0D-0007	0,350 h	Manobre	23,17	8,110	
A0F-000T	0,350 h	Oficial 1a paleta	27,76	9,716	
BDK1-0M3N	1,000 u	Bastiment+tapa p/pericó serv.,fosa grisa 420x420x40mm,25kg	21,37	21,370	
B07L-1PY6	0,004 t	Mort.ram paleta M5,sacs,(G) UNE-EN 998-2	49,05	0,196	
A%AUX001	0,178 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,267	
Mano de obra					17,826
Materiales					21,566
Otros					0,267
Suma la partida					39,660
Costes indirectos					3,00%
					1,190
TOTAL PARTIDA					40,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBAPARTADO 01.003 Reposicions					
P9G5-61SR	m2	Paviment form.HA-30/P/10/I+E,est.+vibr.mec.,malla electrosold.ac			
		Paviment de formigó HA-30/P/10/I+E, estesa i vibratge mecànic, malla electrosoldada d'acer B500T 15x 15 cm i 6			
P9Z3-DP8J	1,000 m2	Armadura d'llosa form. AP500T,malla electr.acer corr.ME 15x15cm,	4,70	4,700	
P9G6-4XON	1,000 m2	Paviment form. formigó HA-30/P / 10 / I + E,>= 300kg/m3 ciment.g	28,47	28,470	
		Materiales			33,170
		Suma la partida.....			33,170
		Costes indirectos		3,00%	0,995
		Redondeo			0,005
		TOTAL PARTIDA.....			34,17
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS					
P9B5-H974	m2	Paviment pedra calcària,serrada,gra petit,g=40mm,col.morter 1:6			
		Paviment de peces de pedra calcària de gra petit, acabat deixat de serra, de 40 mm de gruix col·locat amb morter			
A0D-0007	0,400 h	Manobre	23,17	9,268	
A0F-000B	0,800 h	Oficial 1a	27,76	22,208	
B07F-0LT4	0,030 m3	Morter ciment pòrtland+fill.calc. CEM II/B-L,sorra,250kg/m3 cime	89,31	2,679	
B0G2-H4PS	1,020 m2	Paviment pedra calcària,serrada,gra petit,g=40mm	71,55	72,981	
A%AUX001	0,315 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,473	
		Mano de obra.....			32,195
		Maquinaria			0,040
		Materiales			74,894
		Otros			0,480
		Suma la partida.....			107,610
		Costes indirectos		3,00%	3,228
		Redondeo			0,002
		TOTAL PARTIDA.....			110,84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
P2255-DPIQ	m3	Rebliment+picon.rasa,ampl.fins a 0,6m,sorra,gmés de 25 i fins a			
		Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb sorra, en tongades de gruix de més de 25 i fins a 50			
A0E-000A	0,200 h	Manobre especialista	23,96	4,792	
B03L-05N5	1,800 t	Sorra 0 a 3,5 mm	19,35	34,830	
C13A-00FQ	0,200 h	Safata vibrant,plac.60cm	5,49	1,098	
C13C-00LP	0,060 h	Retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10t	52,25	3,135	
A%AUX001	0,048 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,072	
		Mano de obra.....			4,792
		Maquinaria			4,233
		Materiales			34,830
		Otros			0,072
		Suma la partida.....			43,930
		Costes indirectos		3,00%	1,318
		Redondeo			0,002
		TOTAL PARTIDA.....			45,25
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P2255-DPIL	m3		Rebliment+picon.rasa,ampl.fins a 0,6m,50% sorra+50% terra excav.			
			Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb el 50% de sorra i el 50% de terra de la pròpia excava- ció, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM			
A0E-000A	0,550	h	Manobre especialista	23,96	13,178	
B03L-05N5	0,900	t	Sorra 0 a 3,5 mm	19,35	17,415	
C13A-00FQ	0,550	h	Safata vibrant,plac.60cm	5,49	3,020	
C13C-00LP	0,121	h	Retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10t	52,25	6,322	
A%AUX001	0,132	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,198	
			Mano de obra.....			13,178
			Maquinaria			9,342
			Materiales			17,415
			Otros			0,198
			Suma la partida.....			40,130
			Costes indirectos	3,00%		1,204
			Redondeo			-0,004
			TOTAL PARTIDA.....			41,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

ROO010	m²		Pintura epoxi sobre terra de formigó			
			Aplicació manual de dues mans de pintura epoxi, color verd, acabat setinat, textura llisa, la primera mà diluïda amb un 10% d'aigua i la següent sense diluir, (rendiment: 0,23 kg/m² cada mà); sobre terra de formigó. Inclou: Neteja general de la superfície suport. Preparació de la mescla. Aplicació d'una mà de fons i una mà d'aca- bat. Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte, amb el mateix cri- teri que el suport base. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, amb el			
mt27upx010k	0,460	kg	Pintura per a interior, de dos components a base de resina epoxi	9,37	4,310	
mo038	0,105	h	Oficial 1ª pintor.	19,93	2,093	
mo076	0,105	h	Ayudante pintor.	18,92	1,987	
%0200	0,084	%	Medios auxiliares	4,00	0,336	
			Mano de obra.....			4,080
			Materiales			4,310
			Otros			0,336
			Suma la partida.....			8,730
			Costes indirectos	3,00%		0,262
			Redondeo			-0,002
			TOTAL PARTIDA.....			8,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

APARTADO IFV02 INSTAL.LACIONES
SUBAPARTADO 02.000 Instal.lació enllaç

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
arm00044prt	pa	Armari prefabricat GRC Z14-P / TMF10 80-630 A Armari prefabricat monobloc amb porta metàl·lica, amb capacitat per a albergar un Conjunt de Protecció i Mesura TMF10 de 80 A a 630 A, d'acord amb les especificacions de FECSA ENDESA (equips no inclosos). Característiques principals Estructura monobloc de formigó reforçat amb fibra de vidre. Composició GRC segons UNE-EN 1169. Resistència Flexió GRC > 8 N/mm2 (Mpa) segons UNE-EN 1170-4. Tipus de ciment: CEM I 52,5 R. Porta en xapa galvanitzada =1,2 mm Marco en xapa galvanitzada =1,5 mm en biaix. Obertura de la porta > 150º amb antitancament fixat. Tancament mitjançant maneta escamoteable, amb barret fort tipus JIS CFE i 3 punts d'ancoratge, segons especificacions de la Companyia, (per a altres tipus de pany, consultar). Pes: 840 kg Dimensions : Alt : 2.650 mm Ample : 1.460 mm Profunditat : 500 mm Dimensions interiors útils : Alt : 1.930 mm Ample : 1.210 mm Profunditat : 400 mm			
			Sin descomposició		3.116,510
			Costes indirectos	3,00%	93,495
			Redondeo		0,005
			TOTAL PARTIDA.....		3.210,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL DOSCIENTOS DIEZ EUROS con UN CÉNTIMOS

arm002pr	pa	Armari prefabricat GRC Z8A/CGP+CS Armari prefabricat GRC Z8A/CGP+CS Estructura monobloc de formigó reforçat amb fibra de vidre. Composició GRC segons UNE-EN 1169. Resistència Flexió GRC > 8 N/mm2 (Mpa) segons UNE-EN 1170-4. Tipus de ciment: CEM I 52,5 R. Porta en xapa galvanitzada =1,2 mm Marco en xapa galvanitzada =1,5 mm en biaix. Obertura de la porta >150º amb antitancament fixat. Tancament per pestell. Pany triangular 11 mm de costat i dispositiu per a cademat > 8 mm Ø (per a altres tipus de pany, consultar). Pes: 380 kg Codi ENDESA: 6703951 Se subministra amb peanya especial, dissenyada i obligatòria per la Companyia ENDESA. Dimensions exteriors : Alt : 2.450 mm Ample : 800 mm Profunditat : 345 mm Dimensions interiors útils : Alt : 1.360 mm			
			Sin descomposició		1.310,680
			Costes indirectos	3,00%	39,320
			TOTAL PARTIDA.....		1.350,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PG1D-H9VR		u	CPM TMF10, 80-160A (55-111 kW),400V,s/compt.,s/IGA,s/protect.ID, Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, sense IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment			
A01-FEPD	2,236	h	Ajudant electricista	22,73	50,824	
A0F-000E	2,236	h	Oficial 1a electricista	26,70	59,701	
BG1B-H64M	1,000	u	CPM TMF10, 80-160A (55-111 kW),400V,s/compt.,s/IGA,s/protect.ID	653,83	653,830	
A%AUX001	1,105	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	1,658	

Mano de obra.....	110,525
Materiales	653,830
Otros	1,658
Suma la partida.....	766,010
Costes indirectos	3,00% 22,980
TOTAL PARTIDA.....	788,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

PG19-DGGZ		u	C.G.P.polièst.+fibra,250A,UNESA 10,BUC, IP-43, IK09,munt.superf. Caixa general de protecció de polièster reforçat amb fibra de vidre, de 250 A, segons esquema Unesa número 10, seccionable en càrrega (BUC), inclosa base portafusibles trifàsica (sense fusibles), neutre seccionable, borns de			
A01-FEPD	1,250	h	Ajudant electricista	22,73	28,413	
A0F-000E	1,250	h	Oficial 1a electricista	26,70	33,375	
BG16-0BVTb	1,000	u	C.G.P.polièst.+fibra,250A,UNESA 10,BUC, IP-43, IK09,munt.superf.	145,00	145,000	
BGW2-093I	1,000	u	P.p.accessoris caixa gral.protecció	14,84	14,840	
A%AUX001	0,618	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,927	
Mano de obra.....	61,788					
Materiales	159,840					
Otros	0,927					
Suma la partida.....	222,560					
Costes indirectos	3,00% 6,677					
Redondeo	0,003					
TOTAL PARTIDA.....	229,24					

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

PG19-DGGZb		u	Caixa Seccionament tipus CGP Caixa Seccionament tipus CGP Sortida a la CGP per la part superior i de la línia de distribució per la part inferior Envolupant de polièster reforçat amb fibra de vidre Grau de protecció IP43 UNEIX 20 324 Tres bases fusibles grandària BUC-2, 400 A			
A01-FEPD	0,772	h	Ajudant electricista	22,73	17,548	
A0F-000E	0,772	h	Oficial 1a electricista	26,70	20,612	
BG16-0BVT	1,000	u	Caixa Seccionament tipus CGP	145,00	145,000	
BGW2-093I	1,000	u	P.p.accessoris caixa gral.protecció	14,84	14,840	
A%AUX001	0,382	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,573	
Mano de obra.....	38,160					
Materiales	159,840					
Otros	0,573					
Suma la partida.....	198,570					
Costes indirectos	3,00% 5,957					
Redondeo	0,003					
TOTAL PARTIDA.....	204,53					

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PG4M-DRDC	u	Tallacircuit (I) gavineta 250A,base 1,munt.superf.+cargols			
		Tallacircuit unipolar, amb fusible de ganiveta de 250 A, amb base de grandària 1, muntat superficialment amb car-			
A01-FEPD	0,100 h	Ajudant electricista	22,73	2,273	
A0F-000E	0,233 h	Oficial 1a electricista	26,70	6,221	
BG4I-0A17	1,000 u	Tallacircuit (I) gavineta 250A,base 1	25,12	25,120	
BGWD-0AS4	1,000 u	P.p.accessoris p/tallacirc.ganiv.	0,27	0,270	
BGY0-0B2V	1,000 u	P.p.elem.especials p/tallacirc.ganiv.	0,92	0,920	
A%AUX001	0,085 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,128	

Mano de obra.....	8,494
Materiales	26,310
Otros	0,128

Suma la partida.....	34,930
Costes indirectos	3,00% 1,048
Redondeo	0,002

TOTAL PARTIDA.....	35,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

PG57-DSYN	u	Transformador 200/5A,10VA,cl.1,munt.superf.			
		Transformador d'intensitat amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 10 VA, de classe 1 de			
A01-FEPD	0,150 h	Ajudant electricista	22,73	3,410	
A0F-000E	0,150 h	Oficial 1a electricista	26,70	4,005	
BG57-07S1	1,000 u	Transformador 200/5A,10VA,cl.1	30,35	30,350	
BGW8-0ASN	1,000 u	P.p.accessoris p/transf.int.	0,58	0,580	
A%AUX001	0,074 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,111	

Mano de obra.....	7,415
Materiales	30,930
Otros	0,111

Suma la partida.....	38,460
Costes indirectos	3,00% 1,154
Redondeo	-0,004

TOTAL PARTIDA.....	39,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

EG380702	m	Conductor Cu nu,1x16mm2,munt.superf.			
		Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2, muntat superficialment			
A012H000	0,065 h	Oficial 1a electricista	24,65	1,602	
A013H000	0,108 h	Ajudant electricista	21,14	2,283	
BG380700	1,020 m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2	0,65	0,663	
BGW38000	1,000 u	Part proporcional d'accessoris per a conductors de coure nus	0,36	0,360	
A%AUX001	0,039 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,059	

Mano de obra.....	3,885
Materiales	1,023
Otros	0,059

Suma la partida.....	4,970
Costes indirectos	3,00% 0,149
Redondeo	0,001

TOTAL PARTIDA.....	5,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EGD1222E		u	Piqueta connex.terra acer,300µm,long.=1500mm,D=14.6mm,clav.terr. Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure 300 µm de gruix, de 1500 mm llargària de 14.6 mm de diàmetre, clavada a terra			
A012H000	0,233	h	Oficial 1a electricista	24,65	5,743	
A013H000	0,233	h	Ajudant electricista	21,14	4,926	
BGD12220	1,000	u	Piqueta de connexió a terra d'acer i recobriment de coure, de 15	12,56	12,560	
BGYD1000	1,000	u	Part proporcional d'elements especials per a piquetes de connexi	4,53	4,530	
A%AUX001	0,107	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,161	
						Mano de obra.....10,669
						Materiales 17,090
						Otros 0,161
						Suma la partida.....27,920
						Costes indirectos 3,00%0,838
						Redondeo 0,002
						TOTAL PARTIDA.....28,76
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
PG33-E5RA		m	Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x70mm2,col.superf. Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment o soterrat sota			
A01-FEPD	0,090	h	Ajudant electricista	22,73	2,046	
A0F-000E	0,090	h	Oficial 1a electricista	26,70	2,403	
BG33-G2SB	1,020	m	Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x70mm2	10,62	10,832	
A%AUX001	0,044	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,066	
						Mano de obra.....4,449
						Materiales 10,832
						Otros 0,066
						Suma la partida.....15,350
						Costes indirectos 3,00%0,461
						Redondeo-0,001
						TOTAL PARTIDA.....15,81
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS						
PG2N-EUGC		m	Tub corbable corrugat PE,doble capa,DN=160mm,40J,450N,canal.sot. Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, mun-			
A01-FEPD	0,020	h	Ajudant electricista	22,73	0,455	
A0F-000E	0,042	h	Oficial 1a electricista	26,70	1,121	
BG2Q-1KTO	1,020	m	Tub corbable corrugat PE,doble	5,48	5,590	
A%AUX001	0,016	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,024	
						Mano de obra.....1,576
						Materiales 5,590
						Otros 0,024
						Suma la partida.....7,190
						Costes indirectos 3,00%0,216
						Redondeo 0,004
						TOTAL PARTIDA.....7,41
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PG2N-EUG7	m	Tub corbable corrugat PE,doble capa,DN=110mm,28J,450N,canal.sot. Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llista la interior i corrugada l'exterior, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 28 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada			
A01-FEPD	0,020 h	Ajudant electricista	22,73	0,455	
A0F-000E	0,033 h	Oficial 1a electricista	26,70	0,881	
BG2Q-1KTC	1,020 m	Tub corbable corrugat PE,doble capa,DN=110mm,28J,450N,p/canal.so	3,18	3,244	
A%AUX001	0,013 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,020	
					Mano de obra 1,336
					Materiales 3,244
					Otros 0,020
					Suma la partida 4,600
					Costes indirectos 3,00% 0,138
					Redondeo 0,002
					TOTAL PARTIDA 4,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

SUBAPARTADO 02.001 Quadres i armaris

PG11-DB8W	u	Armari polièster 700x500x270mm,porta+finestreta,munt.superf. Armari de polièster de 700x500x270 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment			
A01-FEPD	0,380 h	Ajudant electricista	22,73	8,637	
A0F-000E	0,380 h	Oficial 1a electricista	26,70	10,146	
BG11-0FS2	1,000 u	Armari polièster 700x500x270mm,porta+finestreta	361,60	361,600	
BGW0-0951	1,000 u	P.p.accessoris p/armaris polièster	4,96	4,960	
A%AUX001	0,188 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,282	
					Mano de obra 18,783
					Materiales 366,560
					Otros 0,282
					Suma la partida 385,630
					Costes indirectos 3,00% 11,569
					Redondeo 0,001
					TOTAL PARTIDA 397,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

PG16-E3LD	u	Caixa 2aïll.policarbon.,360x360x210mm,superf. Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x360x210 mm i muntada superficialment			
A01-FEPD	0,250 h	Ajudant electricista	22,73	5,683	
A0F-000E	0,250 h	Oficial 1a electricista	26,70	6,675	
BG15-0FOD	1,000 u	Caixa 2aïll.policarbon.,360x360x210mm	59,62	59,620	
BGW2-093J	1,000 u	P.p.accessoris caixa doble aïllament	6,25	6,250	
A%AUX001	0,124 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,186	
					Mano de obra 12,358
					Materiales 65,870
					Otros 0,186
					Suma la partida 78,410
					Costes indirectos 3,00% 2,352
					Redondeo -0,002
					TOTAL PARTIDA 80,76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBAPARTADO 02.002 Conductors i tubs						
PG33-E5RA	m		Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x70mm2,col.superf. Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment o soterrat sota			
A01-FEPD	0,090	h	Ajudant electricista	22,73	2,046	
A0F-000E	0,090	h	Oficial 1a electricista	26,70	2,403	
BG33-G2SB	1,020	m	Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x70mm2	10,62	10,832	
A%AUX001	0,044	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,066	
						Mano de obra..... 4,449
						Materiales 10,832
						Otros 0,066
						Suma la partida..... 15,350
						Costes indirectos 3,00% 0,461
						Redondeo -0,001
						TOTAL PARTIDA..... 15,81
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS						
PG33-E5R6	m		Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x35mm2,col.superf. Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment o soterrat sota			
A01-FEPD	0,065	h	Ajudant electricista	22,73	1,477	
A0F-000E	0,065	h	Oficial 1a electricista	26,70	1,736	
BG33-G2SJ	1,020	m	Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x35mm2	5,33	5,437	
A%AUX001	0,032	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,048	
						Mano de obra..... 3,213
						Materiales 5,437
						Otros 0,048
						Suma la partida..... 8,700
						Costes indirectos 3,00% 0,261
						Redondeo -0,001
						TOTAL PARTIDA..... 8,96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
PG33-E46G	m		Cable solar 1,5 kV HIZ2Z2-K, 1x6mm2,col.canal/safata/soterrat - Cable solar 1,5 kV HIZ2Z2-K, 1x6mm2,col.canal/safata/soterrat - verm/negre Baixa emissió de gasos corrosius UNE-EN 60754-2 i IEC 60754-2. Baixa emissió de fums segons UNE-EN 61034 i IEC 61034. Transmissió lluminosa > 60%. Lliure d'halògens segons UNE-EN 60754-1 i IEC 60754-1 No propagació de la flama segons UNE-EN 60332-1-2 / IEC 60332-1-2 No propagació de l'incendi: segons EN 50399. Resistència a greixos i olis: excel·lent. Resistència als atacs químics: excel·lent. Resistència als raigs ultraviolats segons EN 50618			
A01-FEPD	0,012	h	Ajudant electricista	22,73	0,273	
A0F-000E	0,012	h	Oficial 1a electricista	26,70	0,320	
BG33-G2X4b	1,000	m	Cable solar 1,5 kV HIZ2Z2-K, 1x6mm2,col.canal/safata/soterrat -	1,22	1,220	
A%AUX001	0,006	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,009	
						Mano de obra..... 0,593
						Materiales 1,220
						Otros 0,009
						Suma la partida..... 1,820
						Costes indirectos 3,00% 0,055
						Redondeo -0,005
						TOTAL PARTIDA..... 1,87
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PG2J-4BH6	m		Safata reixa Indeterminat acer electrozincat,50mmx100mm,col.sobr			
			Safata metàl·lica reixa Indeterminat d'acer electrozincat, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport			
A01-FEPD	0,072	h	Ajudant electricista	22,73	1,637	
A0F-000E	0,143	h	Oficial 1a electricista	26,70	3,818	
BGY1-1OYB	1,000	u	P.p.elem.suport per a safates metàl·liquesacer electrozincat amp	2,88	2,880	
BG2J-0BC4	1,000	m	Safata reixa acer electrozincat,50mmx150mm	5,65	5,650	
A%AUX001	0,055	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,083	
			Mano de obra.....			5,455
			Materiales			8,530
			Otros			0,083
			Suma la partida.....			14,070
			Costes indirectos	3,00%		0,422
			Redondeo			-0,002
			TOTAL PARTIDA.....			14,49
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
PG25-AZD2	m		Canal aïllant PVC,1 tapa p/distribució,40x110mm,1 compartiment,b			
			Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 40x110 mm, amb 1 compartiment, de color blanc, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5°C a +60°C, d'acord amb la norma UNE-EN			
A01-FEPD	0,110	h	Ajudant electricista	22,73	2,500	
A0F-000E	0,220	h	Oficial 1a electricista	26,70	5,874	
BG23-2IXV	1,020	m	Canal aïllant PVC,1 tapa p/distribució,40x110mm,4 compart.màx.,b	9,10	9,282	
BGWG-M8UU	1,000	m	P.p.accessoris canal PVC ample=110mm,h=40mm,blanc	2,28	2,280	
A%AUX001	0,084	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,126	
			Mano de obra.....			8,374
			Materiales			11,562
			Otros			0,126
			Suma la partida.....			20,060
			Costes indirectos	3,00%		0,602
			Redondeo			-0,002
			TOTAL PARTIDA.....			20,66
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
PG2N-EUGB	m		Tub corbable corrugat PE,doble capa,DN=40mm,15J,450N,canal.sot.			
			Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N, muntat			
A01-FEPD	0,020	h	Ajudant electricista	22,73	0,455	
A0F-000E	0,025	h	Oficial 1a electricista	26,70	0,668	
BG2Q-1KTI	1,020	m	Tub corbable corrugat PE,doble	1,12	1,142	
A%AUX001	0,011	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,017	
			Mano de obra.....			1,123
			Materiales			1,142
			Otros			0,017
			Suma la partida.....			2,280
			Costes indirectos	3,00%		0,068
			Redondeo			0,002
			TOTAL PARTIDA.....			2,35
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBAPARTADO 02.003 Protecciones						
PG4N-DQRB	u		Tallacircuit amb fusible cilíndric 20 A unipolar,portafus.separa Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible separable de 10x38 mm i muntat superficial-			
A01-FEPD	0,114	h	Ajudant electricista	22,73	2,591	
A0F-000E	0,132	h	Oficial 1a electricista	26,70	3,524	
BGWD-0AS5	1,000	u	P.p.accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	0,39	0,390	
BG4J-0A9P	1,000	u	Tallacircuit cilínd.16A,unipolar,portafus.separable 10x38 mm	6,03	6,030	
A%AUX001	0,061	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,092	
						Mano de obra..... 6,115
						Materiales 6,420
						Otros 0,092
						Suma la partida..... 12,630
						Costes indirectos 3,00% 0,379
						Redondeo 0,001
						TOTAL PARTIDA..... 13,01
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con UN CÉNTIMOS						
PG4H-AJR2	u		Protectorp/sobret.transit.,bipol.(1P+N),20kA,,2 mód.DIN,col. Protector para sobretensiones transitorias, bipolar (1P+N), de 20kA de intensidad máxima transitoria, de 2 módulos			
A01-FEPD	0,200	h	Ajudant electricista	22,73	4,546	
A0F-000E	0,300	h	Oficial 1a electricista	26,70	8,010	
BGWD-0AS8	1,000	u	P.p.accessoris p/protect.sobretens.	0,45	0,450	
BG4F-2ITT	1,000	u	Protector p/sobret.transit.,bipol.(1P+N),I<=20kA,2mód.DIN,p/mont	91,03	91,030	
A%AUX001	0,126	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,189	
						Mano de obra..... 12,556
						Materiales 91,480
						Otros 0,189
						Suma la partida..... 104,230
						Costes indirectos 3,00% 3,127
						Redondeo 0,003
						TOTAL PARTIDA..... 107,36
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SIETE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS						
PG4H-AJQT	u		Protectorp/sobret.transit.,tetrapol.(3P+N),15kA,,4 mód.DIN,col. Protector para sobretensiones transitorias, tetrapolar (3P+N), de 15kA de intensidad máxima transitoria, de 4 módu-			
A01-FEPD	0,200	h	Ajudant electricista	22,73	4,546	
A0F-000E	0,300	h	Oficial 1a electricista	26,70	8,010	
BGWD-0AS8	1,000	u	P.p.accessoris p/protect.sobretens.	0,45	0,450	
BG4F-2ITQ	1,000	u	Protector p/sobret.transit.,tetrapol.(3P+N),I<=15kA,4mód.DIN,p/m	152,12	152,120	
A%AUX001	0,126	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,189	
						Mano de obra..... 12,556
						Materiales 152,570
						Otros 0,189
						Suma la partida..... 165,320
						Costes indirectos 3,00% 4,960
						TOTAL PARTIDA..... 170,28
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PG4A-EOJZb		u	Interrupitor auto.magnet.,caixa emmot.160A/111A,4P-4R,16kA,munt.p			
			Interrupitor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 111 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 16 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN			
A01-FEPD	0,200	h	Ajudant electricista	22,73	4,546	
A0F-000E	0,400	h	Oficial 1a electricista	26,70	10,680	
BG48-195V	1,000	u	Interrupitor auto.magnet.,caixa emmot.160A/125A,4P-4R,16kA,p/munt	356,17	356,170	
BGWD-0AS2	1,000	u	P.p.accessoris p/interr.magnetot.	0,45	0,450	
A%AUX001	0,152	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,228	
						Mano de obra..... 15,226
						Materiales 356,620
						Otros 0,228
						Suma la partida..... 372,070
						Costes indirectos 3,00% 11,162
						Redondeo -0,002
						TOTAL PARTIDA..... 383,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

PG41-EQVC		u	Bloc diferencial emmo,cl.A,ifins a 160A,(4P),0,3A,munt.adoss.int			
			Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 160 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix, temps de retard de 40 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, muntat directament adossat			
A01-FEPD	0,200	h	Ajudant electricista	22,73	4,546	
A0F-000E	0,400	h	Oficial 1a electricista	26,70	10,680	
BG40-1BKI	1,000	u	Bloc diferencial emmo,cl.A,ifins a 160A,(4P),0,3A,p/munt.adoss./i	430,22	430,220	
BGWD-0AS3	1,000	u	P.p.accessoris p/interr.difer.	0,41	0,410	
A%AUX001	0,152	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,228	
						Mano de obra..... 15,226
						Materiales 430,630
						Otros 0,228
						Suma la partida..... 446,080
						Costes indirectos 3,00% 13,382
						Redondeo -0,002
						TOTAL PARTIDA..... 459,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SUBAPARTADO 02.004 Inversor i panell

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
fv5565		U	Inversor trifásic MARCA HUAWEI MOD SUN2000-100KTL-M2, potència m Inversor trifásic MARCA HUAWEI MOD SUN2000-100KTL-M2, potència màxima sortida 100,00 kW voltatge d'entrada màxim 1100 Vcc, rang de voltatge d'entrada de 200 a 1000 Vcc, potència nominal de sortida 100,00 kW, potència màxima de sortida 110,00 kVA, eficiència màxima 98,8%, dimensions 1,035 x 700 x 365 mm, pes 93 kg, indicador de l'estat de funcionament amb led, comunicació via Wi-Fi per a control remot des d'un smartphone, tablet o PC, dos ports Ethernet, i protocol de comunicació Modbus. Inclús accessoris necessaris per la seva correcta instal·lació. Inclou: Muntatge, fixació i nivellació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.			
mt35ifg0tr50a	1,000	U	Inversor trifásic MARCA HUAWEI MOD SUN2000-100KTL-M2, potència m	4.890,00	4.890,000	
mo003	4,000	h	Oficial 1ª electricista.	20,48	81,920	
mo102	4,000	h	Ayudante electricista.	18,88	75,520	
%0200	50,474	%	Medios auxiliares	4,00	201,896	

Mano de obra.....	157,440
Materiales	4.890,000
Otros	201,896

Suma la partida.....	5.249,340
Costes indirectos	3,00% 157,480

TOTAL PARTIDA.....	5.406,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL CUATROCIENTOS SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

fv665		U	Mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí ma Mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí marca LONGI model LR5-72HTH o equivalent. 580 kWp, tensió a màxima potència (Vmp) 44.06 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13.17 A, tensió en circuit obert (Voc) 52.21 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14.20 A, eficiència 22.50%, 72144 cèl·lules, capa adhesiva d'etilvinilacetat (EVA), capa posterior de polifluorur de vinil, polièster i polifluorur de vinil (TPT), marc d'alumini anoditzat, temperatura de treball -40°C fins 85°C, dimensions 2278 x 1134 x 35 mm, resistència a la càrrega del vent 2400 pa, resistència a la càrrega de la neu 5400 pa, pes 27.50 kg, amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors. Inclús accessoris de muntatge i material de connexionat elèctric.			
mt35sol020aGG	1,000	U	Mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí ma	145,00	145,000	
mo009	0,270	h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	23,47	6,337	
mo108	0,270	h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	20,25	5,468	
%0200	1,568	%	Medios auxiliares	4,00	6,272	

Mano de obra.....	11,805
Materiales	145,000
Otros	6,272

Suma la partida.....	163,080
Costes indirectos	3,00% 4,892
Redondeo	-0,002

TOTAL PARTIDA.....	167,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBPARTADO 02.005 Estructura suport captadors					
FVSTR000	U	Estructura Coplanar per a panells solars Xapa Trapezoidal marca Estructura per a Panells Solars està fabricada en Alumini AL6005-T5 (Anoditzat) amb caragols en acer S304 INOX A2. Aquesta estructura s'ancora a la superfície on serà instal·lada mitjançant una peça d'ancoratge. 2 x Guia Estructura Coplanar 115cm, 4 x Suport Trapezoidal, 4 x Grapa Guia PRO, 4 x Grapa Final, 4 x Grapa Guia PRO Dimensions ample: 115 cm			
			Sin descomposició		37,860
			Costes indirectos	3,00%	1,136
			Redondeo		0,004
TOTAL PARTIDA.....					39,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS

SUBPARTADO 02.006 Terres					
PGD4-614M	u	Punt connex.terra pont secc.platina coure,munt.caixa,col.superf. Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficial-			
A01-FEPD	0,250 h	Ajudant electricista	22,73	5,683	
A0F-000E	0,250 h	Oficial 1a electricista	26,70	6,675	
BGD4-16WD	1,000 u	Punt connex.terra,pont secc.platina coure,munt.caix.p/munt.super	32,16	32,160	
A%AUX001	0,124 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,186	
			Mano de obra		12,358
			Materiales		32,160
			Otros		0,186
Suma la partida.....					44,700
			Costes indirectos	3,00%	1,341
			Redondeo		-0,001
TOTAL PARTIDA.....					46,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

PGD1-E3BT	u	Piqueta connex.terra acer,300µm,long.=1500mm,D=14,6mm,clav.terr. Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriments de coure 300 µm de gruix, de 1500 mm llargària de 14,6 mm			
A01-FEPD	0,233 h	Ajudant electricista	22,73	5,296	
A0F-000E	0,233 h	Oficial 1a electricista	26,70	6,221	
BGD5-06SU	1,000 u	Piqueta connex.terra acer,long.=1500mm,D=14,6mm,300µm	13,83	13,830	
BGYD-0B2W	1,000 u	P.p.elem.especials p/piqu.connex.terr.	5,07	5,070	
A%AUX001	0,115 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,173	
			Mano de obra		11,517
			Materiales		18,900
			Otros		0,173
Suma la partida.....					30,590
			Costes indirectos	3,00%	0,918
			Redondeo		0,002
TOTAL PARTIDA.....					31,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PG3B-E7CD	m		Conductor Cu nu,1x16mm2,munt.p.terra			
			Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2, muntat en malla de connexió a terra			
A01-FEPD	0,200	h	Ajudant electricista	22,73	4,546	
A0F-000E	0,200	h	Oficial 1a electricista	26,70	5,340	
BG3I-06W1	1,020	m	Conductor Cu nu,1x16mm2	1,11	1,132	
BGY3-0B2S	1,000	u	P.p.elem.especials p/conduc.Cu.nus	0,22	0,220	
A%AUX001	0,099	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,149	
			Mano de obra.....			9,886
			Materiales			1,352
			Otros			0,149
			Suma la partida.....			11,390
			Costes indirectos		3,00%	0,342
			Redondeo			-0,002
			TOTAL PARTIDA.....			11,73
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS						
PG3B-E7CW	m		Conductor Cu nu,1x6mm2,munt.superf.			
			Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x6 mm2, muntat superficialment			
A01-FEPD	0,100	h	Ajudant electricista	22,73	2,273	
A0F-000E	0,060	h	Oficial 1a electricista	26,70	1,602	
BG3I-06VY	1,020	m	Conductor Cu nu,1x6mm2	0,43	0,439	
BGWF-0ARJ	1,000	u	P.p.accessoris p/conduc.Cu.nus	0,33	0,330	
A%AUX001	0,039	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,059	
			Mano de obra.....			3,875
			Materiales			0,769
			Otros			0,059
			Suma la partida.....			4,700
			Costes indirectos		3,00%	0,141
			Redondeo			-0,001
			TOTAL PARTIDA.....			4,84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
PG33-E74Eb	m		Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x16mm2,col.tub groc / verd - terra.			
			Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV groc / verd - terra, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe			
A01-FEPD	0,050	h	Ajudant electricista	22,73	1,137	
BG33-G2SWb	1,000	m	Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x16mm2,col.tub groc / verd - terra.	2,76	2,760	
A0F-000E	0,050	h	Oficial 1a electricista	26,70	1,335	
A%AUX001	0,025	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,038	
			Mano de obra.....			2,472
			Materiales			2,760
			Otros			0,038
			Suma la partida.....			5,270
			Costes indirectos		3,00%	0,158
			Redondeo			0,002
			TOTAL PARTIDA.....			5,43
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
APARTADO IFV03 TRANSPORT I GESTIÓ DE RESIDUS					
P2R6-4I61	m3	Càrr.manuals residus inerts o no especials instal.gestió residus			
		Càrrega amb mitjans manuals i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de resi-			
A0D-0007	0,750 h	Manobre	23,17	17,378	
C1R1-00D2	1,000 m3	Subministr.contenedor metàl·lic, 12m3 +recollida residus inerts o	15,79	15,790	
A%AUX00100100	0,174 %	Medios auxiliares	1,00	0,174	
		Mano de obra.....			17,378
		Maquinaria			15,790
		Otros			0,174
		Suma la partida.....			33,340
		Costes indirectos		3,00%	1,000
		TOTAL PARTIDA.....			34,34
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
P2R4-HPOL	m3	Càrrega mec.+transp.terres no contaminades,obra ext./centr. valo			
		Càrrega amb mitjans mecànics i transport de terres no contaminades a obra exterior o centre de valorització, amb			
C154-003O	0,095 h	Camió transp.24 t	65,39	6,212	
C138-00KQ	0,007 h	Pala carregadora s/pneumàtics 15 a 20t	94,89	0,664	
		Maquinaria			6,876
		Suma la partida.....			6,880
		Costes indirectos		3,00%	0,206
		Redondeo			0,004
		TOTAL PARTIDA.....			7,09
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS					
APARTADO IFV04 CONTROL OBRA I LEGALITZACIONS					
XUX010	U	Conjunt de proves, assajos, inspeccions i documentació.Legalitza			
		Conjunt de proves i inspeccions oficials amb expedició d'informe, realització de butlletí, final d'obra i registre indus-			
		Sin descomposició			1.456,310
		Costes indirectos		3,00%	43,689
		Redondeo			0,001
		TOTAL PARTIDA.....			1.500,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS EUROS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO Y Seguridad y salud					
SUBCAPÍTULO YC Sistemas de protección colectiva					
APARTADO YCF Protección perimetral de bordes de cubierta					
YCF031	m	Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase C, Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase C, en cubiertas inclinadas metálicas, de 1 m de altura, que proporciona resistencia para fuerzas dinámicas elevadas y para superficies de trabajo con un ángulo de inclinación máximo de 45°, formado por: barandilla principal de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; barandilla inferior de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; protección intermedia de red de seguridad tipo U, de poliamida de alta tenacidad, color blanco, amortizable en 10 puestas; rodapié de lona de polietileno de alta densidad, con tratamiento ultravioleta, color verde, que tenga el borde superior al menos 15 cm por encima de la superficie de trabajo y guardacuerpos telescópicos de seguridad fabricados en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, de 35x35 mm y 1500 mm de longitud, separados entre sí una distancia máxima de 2,5 m y fijados a la viga metálica por apriete, amortizables en 20 usos. Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y cuerda de atado de polipropileno, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio			
mt50spb030g	0,029 Ud	Guardacuerpos telescópico de seguridad fabricado en acero de pri	24,09	0,699	
mt50spb050a	0,005 Ud	Barandilla para guardacuerpos matrizada, de tubo de acero pintad	6,90	0,035	
mt50spr070	0,110 m²	Red vertical de seguridad tipo U, según UNE-EN 1263-1, de poliam	2,79	0,307	
mt50spr170a	0,696 m	Cuerda de unión UNE-EN 1263-1 N de polipropileno de alta tenacid	0,21	0,146	
mt50spr180a	0,220 m	Cuerda de atado UNE-EN 1263-1 G de polipropileno de alta tenacid	0,36	0,079	
mt50spr050	0,150 m²	Lona de polietileno de alta densidad, con tratamiento ultraviole	0,63	0,095	
mo119	0,160 h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	19,93	3,189	
mo120	0,160 h	Peón Seguridad y Salud.	18,69	2,990	
%0200	0,075 %	Medios auxiliares	4,00	0,300	
Mano de obra.....					6,179
Materiales					1,361
Otros					0,300
Suma la partida.....					7,840
Costes indirectos					3,00%
Redondeo					0,005
TOTAL PARTIDA.....					8,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

APARTADO YCG Protección de grandes huecos horizontales en estructuras metálic

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
YCG010	m²		Sistema S de red de seguridad colocada horizontalmente. Sistema S de red de seguridad fija, colocada horizontalmente, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m². Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y pletinas y ganchos de acero galvanizado, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado. Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco horizontal, medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
mt50sph010aa	1,454	m²	Red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de al	2,79	4,057	
mt50spr170b	0,302	m	Cuerda de unión UNE-EN 1263-1 O de polipropileno de alta tenacid	0,21	0,063	
mt07ala011j	0,017	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones	1,81	0,031	
mt50spr140c	0,066	Ud	Gancho de fijación de 8 mm de diámetro, de acero galvanizado en	0,91	0,060	
mq07ple010ff	0,010	Ud	Alquiler diario de plataforma elevadora de tijera, motor diésel,	129,04	1,290	
mq07ple020ff	0,001	Ud	Transporte a obra y retirada de plataforma elevadora de tijera,	128,40	0,128	
mo119	0,200	h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	19,93	3,986	
mo120	0,200	h	Peón Seguridad y Salud.	18,69	3,738	
%0200	0,134	%	Medios auxiliares	4,00	0,536	
Mano de obra.....						7,724
Maquinaria						1,418
Materiales						4,211
Otros						0,536
Suma la partida.....						13,890
Costes indirectos						3,00% 0,417
Redondeo						0,003
TOTAL PARTIDA.....						14,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

APARTADO YCL Líneas y dispositivos de anclaje

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
YCL120		Ud	Línea de anclaje horizontal permanente, de cable de acero, con a Línea de anclaje horizontal permanente, de cable de acero, con amortiguador de caídas, de 30 m de longitud, clase C, compuesta por 1 anclaje terminal de aleación de aluminio L-2653 con tratamiento térmico T6, acabado con pintura epoxi-poliéster; 1 anclaje terminal con amortiguador de acero inoxidable AISI 316, acabado brillante; 1 anclaje intermedio de acero inoxidable AISI 316, acabado brillante; cable flexible de acero inoxidable AISI 316, de 10 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos; 1 poste de acero inoxidable AISI 316, con placa de anclaje; tensor de caja abierta, con ojo en un extremo y horquilla en el extremo opuesto; conjunto de un sujetacables y un terminal manual; protector para cabo; placa de señalización y conjunto de dos precintos de seguridad. Incluso fijaciones para la sujeción de los componentes de la línea de anclaje al soporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
mt50spl110	1,000	Ud	Anclaje terminal de aleación de aluminio L-2653 con tratamiento	14,11	14,110	
mt50spl105a	4,000	Ud	Fijación compuesta por taco químico, arandela y tornillo de acer	5,70	22,800	
mt50spl100	1,000	Ud	Anclaje terminal con amortiguador, de acero inoxidable AISI 316,	123,55	123,550	
mt50spl005	10,000	Ud	Fijación compuesta por taco químico, arandela y tornillo de acer	6,91	69,100	
mt50spl020	1,000	Ud	Anclaje intermedio de acero inoxidable AISI 316, acabado brillan	79,20	79,200	
mt50spl030	31,500	m	Cable flexible de acero inoxidable AISI 316, de 10 mm de diámetr	6,26	197,190	
mt50spl090	1,000	Ud	Poste de acero inoxidable AISI 316, con placa de anclaje, acabad	151,20	151,200	
mt50spl040	1,000	Ud	Tensor de caja abierta, con ojo en un extremo y horquilla en el	95,04	95,040	
mt50spl050	1,000	Ud	Conjunto de un sujetacables y un terminal manual, de acero inoxi	36,00	36,000	
mt50spl080	1,000	Ud	Protector para cabo, de PVC, color amarillo.	5,76	5,760	
mt50spl060	1,000	Ud	Placa de señalización de la línea de anclaje.	17,86	17,860	
mt50spl070	1,000	Ud	Conjunto de dos precintos de seguridad.	21,60	21,600	
mo119	1,040	h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	19,93	20,727	
mo120	1,560	h	Peón Seguridad y Salud.	18,69	29,156	
%0200	8,833	%	Medios auxiliares	4,00	35,332	

Mano de obra.....	49,883
Materiales	833,410
Otros	35,332
Suma la partida.....	918,630
Costes indirectos	3,00% 27,559
Redondeo	0,001
TOTAL PARTIDA.....	946,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

YCL160		Ud	Línea de anclaje horizontal temporal, de cable de acero, con amo Suministro, colocación y desmontaje de línea de anclaje horizontal temporal, de cable de acero, con amortiguador de caídas, de 20 m de longitud máxima, para asegurar hasta tres operarios, clase C, compuesta por 2 postes de anclaje y 1 línea de anclaje flexible, formada por 1 absorbedor de energía con indicador de tensión e indicador de número de caídas; 1 tensor y 20 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos, con prensado terminal con casquillo de cobre, guardacable y conector en un extremo, amortizable en 3 usos. Incluso elementos para fijación mecánica a paramento de los postes de anclaje. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de			
mt50spl310	2,000	Ud	Poste de acero galvanizado, con argolla y placa de anclaje para	169,92	339,840	
mt50spl005	8,000	Ud	Fijación compuesta por taco químico, arandela y tornillo de acer	6,91	55,280	
mt50spl300b	0,330	Ud	Línea de anclaje flexible, formada por 1 absorbedor de energía c	1.238,40	408,672	
mo119	0,400	h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	19,93	7,972	
mo120	0,800	h	Peón Seguridad y Salud.	18,69	14,952	
%0200	8,267	%	Medios auxiliares	4,00	33,068	

Mano de obra.....	22,924
Materiales	803,792
Otros	33,068
Suma la partida.....	859,780
Costes indirectos	3,00% 25,793
Redondeo	-0,003
TOTAL PARTIDA.....	885,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO YCU Protección contra incendios						
YCU010		Ud	Extintor.			
			Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor, amortiza- ble en 3 usos.			
			Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
			Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de			
mt41ix010a	0,333	Ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2	44,25	14,735	
mo120	0,100	h	Peón Seguridad y Salud.	18,69	1,869	
%0200	0,166	%	Medios auxiliares	4,00	0,664	
Mano de obra.....						1,869
Materiales						14,735
Otros						0,664
Suma la partida.....						17,270
Costes indirectos						3,00%
Redondeo						0,518
						0,002
TOTAL PARTIDA.....						17,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO G Gestión de residuos						
SUBCAPÍTULO GR Gestión de residuos inertes						
APARTADO GRA Transporte de residuos inertes						
GRA020	tn		Transporte de residuos inertes con camión. Transporte con camión de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.			
mq04cap020aa	1,000	h	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m³ y 2 ejes.	58,00	58,000	
%0200	0,580	%	Medios auxiliares	4,00	2,320	
			Maquinaria			58,000
			Otros			2,320
			Suma la partida			60,320
			Costes indirectos		3,00%	1,810
			TOTAL PARTIDA			62,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 0X Andamios y maquinaria de elevación						
SUBCAPÍTULO 0XP Plataformas elevadoras						
0XP010		Ud	Alquiler de plataforma elevadora.			
			Alquiler diario de plataforma elevadora de tijera, motor eléctrico, de 12 m de altura máxima de trabajo.			
			Criterio de valoración económica: El precio incluye el mantenimiento y el seguro de responsabilidad civil.			
			Incluye: Revisión periódica para garantizar su estabilidad y condiciones de seguridad.			
			Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
			Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler diario, según condiciones definidas en el contrato			
mq07ple010ed	1,000	Ud	Alquiler diario de plataforma elevadora de tijera, motor eléctri	96,30	96,300	
%0200	0,963	%	Medios auxiliares	4,00	3,852	
			Maquinaria			96,300
			Otros			3,852
			Suma la partida			100,150
			Costes indirectos		3,00%	3,005
			Redondeo			-0,005
			TOTAL PARTIDA			103,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO H Remates y ayudas					
SUBCAPÍTULO HY Ayudas de albañilería					
APARTADO HYA Para instalaciones					
HYA020	m²	Ayudas de albañilería para reposición de instalaciones. Repercusión por m² de superficie rehabilitada de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la reposición de la infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) formada por: acometida, canalizaciones y registro de enlace, recintos, canalizaciones y registros principales y secundarios, registros de terminación de red, canalización interior de usuario, registros de paso y registros de toma, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos. Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.			
mt09pye010b	0,015 m³	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	148,50	2,228	
mt08aaa010a	0,006 m³	Agua.	1,50	0,009	
mt09mif010ia	0,019 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con	57,48	1,092	
mq05per010	0,006 h	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	28,00	0,168	
op00roz010	1,000	Rozadora.	0,00	0,000	
op00ato010	1,000	Atornillador.	0,00	0,000	
mo020	0,022 h	Oficial 1ª construcción.	19,93	0,438	
mo113	0,056 h	Peón ordinario construcción.	26,00	1,456	
%0400	0,054 %	Medios auxiliares	4,00	0,216	
					Mano de obra..... 1,894
					Maquinaria 0,168
					Materiales 3,329
					Otros 0,216
					Suma la partida..... 5,610
					Costes indirectos 3,00% 0,168
					Redondeo 0,002
					TOTAL PARTIDA..... 5,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO M MILLORES						
SUBCAPÍTULO M01 INSTAL.LACIONES						
APARTADO M01.001 Adequació quadre elèctric						
PG11-DB9G		u	Armari polièster 1000x1000x300mm,tapa fixa,munt.superf. Armari de polièster de 1000x1000x300 mm, amb tapa fixa, muntat superficialment			
A01-FEPD	0,450	h	Ajudant electricista	22,73	10,229	
A0F-000E	0,450	h	Oficial 1a electricista	26,70	12,015	
BG11-0FSG	1,000	u	Armari polièster 1000x1000x300mm,tapa fixa	811,83	811,830	
BGWD-0951	1,000	u	P.p.accessoris p/armaris polièster	4,96	4,960	
A%AUX001	0,222	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,333	
						Mano de obra..... 22,244
						Materiales 816,790
						Otros 0,333
						Suma la partida..... 839,370
					3,00%	Costes indirectos 25,181
						Redondeo -0,001
						TOTAL PARTIDA..... 864,55
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
PG4A-EOJZb		u	Interruptor auto.magnet.,caixa emmot.160A/111A,4P-4R,16kA,munt.p Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 111 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 16 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2,			
A01-FEPD	0,200	h	Ajudant electricista	22,73	4,546	
A0F-000E	0,400	h	Oficial 1a electricista	26,70	10,680	
BG48-195V	1,000	u	Interruptor auto.magnet.,caixa	356,17	356,170	
BGWD-0AS2	1,000	u	P.p.accessoris p/interr.magnetot.	0,45	0,450	
A%AUX001	0,152	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,228	
						Mano de obra..... 15,226
						Materiales 356,620
						Otros 0,228
						Suma la partida..... 372,070
					3,00%	Costes indirectos 11,162
						Redondeo -0,002
						TOTAL PARTIDA..... 383,23
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS						
PG47-ELRN		u	Interruptor auto.magnet.,I=10A,PIA corbaC,(4P),tall=6000A,4mòd.D Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de			
A01-FEPD	0,200	h	Ajudant electricista	22,73	4,546	
A0F-000E	0,230	h	Oficial 1a electricista	26,70	6,141	
BG49-18AY	1,000	u	Interruptor auto.magnet.,I=10A,PIA corbaC,(4P),tall=6000A,,4mòd.	56,22	56,220	
BGWD-0AS2	1,000	u	P.p.accessoris p/interr.magnetot.	0,45	0,450	
A%AUX001	0,107	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,161	
						Mano de obra..... 10,687
						Materiales 56,670
						Otros 0,161
						Suma la partida..... 67,520
					3,00%	Costes indirectos 2,026
						Redondeo 0,004
						TOTAL PARTIDA..... 69,55
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PG47-ELQC		u	Interruptor auto.magnet.,I=10A,PIA corbaC,bipol.(1P+N),tall=6000 Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18			
A01-FEPD	0,200	h	Ajudant electricista	22,73	4,546	
A0F-000E	0,200	h	Oficial 1a electricista	26,70	5,340	
BG49-189N	1,000	u	Interruptor auto.magnet.,I=10A,PIA corbaC,bipol.(1P+N),tall=6000	24,76	24,760	
BGWD-0AS2	1,000	u	P.p.accessoris p/interr.magnetot.	0,45	0,450	
A%AUX001	0,099	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,149	

Mano de obra.....	9,886
Materiales	25,210
Otros	0,149

Suma la partida.....	35,250
Costes indirectos	3,00%1,058
Redondeo	0,002

TOTAL PARTIDA.....	36,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

EG415D5B		u	Interruptor auto.magnet.,I=16A,PIA corbaC,bipol.(1P+N),tall=6000 Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18			
A012H000	0,200	h	Oficial 1a electricista	24,65	4,930	
A013H000	0,200	h	Ajudant electricista	21,14	4,228	
BG415D5B	1,000	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal	25,16	25,160	
BGW41000	1,000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,46	0,460	
A%AUX001	0,092	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,138	

Mano de obra.....	9,158
Materiales	25,620
Otros	0,138

Suma la partida.....	34,920
Costes indirectos	3,00%1,048
Redondeo	0,002

TOTAL PARTIDA.....	35,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

PG47-EMAY		u	Interruptor auto.magnet.,I=40A,PIA corbaC,bipol.(1P+N),tall=6000 Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de			
A01-FEPD	0,200	h	Ajudant electricista	22,73	4,546	
A0F-000E	0,200	h	Oficial 1a electricista	26,70	5,340	
BG49-18U9	1,000	u	Interruptor auto.magnet.,I=40A,PIA corbaC,bipol.(1P+N),tall=6000	28,78	28,780	
BGWD-0AS2	1,000	u	P.p.accessoris p/interr.magnetot.	0,45	0,450	
A%AUX001	0,099	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,149	

Mano de obra.....	9,886
Materiales	29,230
Otros	0,149

Suma la partida.....	39,270
Costes indirectos	3,00%1,178
Redondeo	0,002

TOTAL PARTIDA.....	40,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PG47-EMCF		u	Interruptor auto.magnet.,I=40A,PIA corbaC,(4P),tall=10000A/15kA, Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN			
A01-FEPD	0,200	h	Ajudant electricista	22,73	4,546	
A0F-000E	0,230	h	Oficial 1a electricista	26,70	6,141	
BG49-18VQ	1,000	u	Interruptor auto.magnet.,I=40A,PIA corbaC,(4P),tall=10000A/15kA,	109,44	109,440	
BGWD-0AS2	1,000	u	P.p.accessoris p/interr.magnetot.	0,45	0,450	
A%AUX001	0,107	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,161	
						Mano de obra 10,687
						Materiales 109,890
						Otros 0,161
						Suma la partida 120,740
						Costes indirectos 3,00% 3,622
						Redondeo -0,002
						TOTAL PARTIDA 124,36
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS						
PG47-ENWR		u	Interruptor auto.magnet.,I=20A,PIA corbaC,(4P),tall=6000A,4mòd.D Interruptor automàtic magnetotèrmic de 20 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de			
A01-FEPD	0,200	h	Ajudant electricista	22,73	4,546	
A0F-000E	0,230	h	Oficial 1a electricista	26,70	6,141	
BG49-18L1	1,000	u	Interruptor auto.magnet.,I=20A,PIA corbaC,(4P),tall=6000A,,4mòd.	58,62	58,620	
BGWD-0AS2	1,000	u	P.p.accessoris p/interr.magnetot.	0,45	0,450	
A%AUX001	0,107	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,161	
						Mano de obra 10,687
						Materiales 59,070
						Otros 0,161
						Suma la partida 69,920
						Costes indirectos 3,00% 2,098
						Redondeo 0,002
						TOTAL PARTIDA 72,02
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS						
EG4242JH		u	Interruptor dif.ci.AC,gam.terc.,I=40A,(4P),0.03A,fix.inst.,4mòd. Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0.03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons			
A012H000	0,500	h	Oficial 1a electricista	24,65	12,325	
A013H000	0,200	h	Ajudant electricista	21,14	4,228	
BG4242JH	1,000	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A	171,40	171,400	
BGW42000	1,000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,42	0,420	
A%AUX001	0,166	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,249	
						Mano de obra 16,553
						Materiales 171,820
						Otros 0,249
						Suma la partida 188,620
						Costes indirectos 3,00% 5,659
						Redondeo 0,001
						TOTAL PARTIDA 194,28
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PG4B-DWYV	u	Interruptor dif.cl.AC.gam.terc.,I=63A,(4P),0,03A,fix.inst.,4mòd.			
		Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN			
A01-FEPD	0,200 h	Ajudant electricista	22,73	4,546	
A0F-000E	0,500 h	Oficial 1a electricista	26,70	13,350	
BG4L-09X7	1,000 u	Interruptor dif.cl.AC.gam.terc.,I=63A,(4P),0,03A,fix.inst.,4mòd.	363,06	363,060	
BGWD-0AS3	1,000 u	P.p.accessoris p/interr.difer.	0,41	0,410	
A%AUX001	0,179 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,269	
		Mano de obra			17,896
		Materiales			363,470
		Otros			0,269
		Suma la partida			381,640
		Costes indirectos	3,00%		11,449
		Redondeo			0,001
		TOTAL PARTIDA			393,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

APARTADO M01.002 Instal.lacions

USIM71522030-	u	Luminaria 780 Simon			
		La luminaria estanca 780 fabricado con cuerpo de extrusión de PC es perfecto para iluminar parkings, industrias, pasos subterráneos, zonas de almacenaje, locales húmedos...etc. Gracias a la tecnología LED permite un encendido instantáneo y evita el parpadeo de la fuente luminosa. La luminaria cuenta con protección IP65 e IK08. 4000k 20			
PSIM71522030-	1,000 u	Downlight 715 empotrado WW general	48,33	48,330	
OGEN028	1,088 h	Oficial 1ª electricista	20,96	22,804	
%AU3	0,711 %	Medios auxiliares	3,00	2,133	
PSIMECOE0.40	1,000 u	Ecorae	0,53	0,530	
		Mano de obra			22,804
		Materiales			48,860
		Otros			2,133
		Suma la partida			73,800
		Costes indirectos	3,00%		2,214
		Redondeo			-0,004
		TOTAL PARTIDA			76,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS con UN CÉNTIMOS

IEM026	U	Interruptor de superficie, estanc.			
		Interruptor unipolar (1P) estanc, amb grau de protecció IP55, monobloc, gamma bàsica, intensitat assignada 10 AX, tensió assignada 250 V, amb tecla simple i caixa, de color gris. Instal·lació en superfície.			
		Inclou: Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.			
		Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.			
		Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.			
mt33gbg107a	1,000 U	Interruptor unipolar (1P) estanc, amb grau de protecció IP55 seg	9,32	9,320	
mo003	0,276 h	Oficial 1ª electricista.	20,48	5,652	
%0200	0,150 %	Medios auxiliares	4,00	0,600	
		Mano de obra			5,652
		Materiales			9,320
		Otros			0,600
		Suma la partida			15,570
		Costes indirectos	3,00%		0,467
		Redondeo			0,003
		TOTAL PARTIDA			16,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ITEM066		U	Base de presa de corrent doble estanca, de superfície. Base de presa de corrent doble amb contacte de terra (2P+T), estanca, tipus Schuko, amb grau de protecció IP44, monobloc, de material termoplàstic color gris, amb tapa abatible amb símbol, obturador per a protecció infantil i connexió mitjançant borns amb cargol, gamma Superficie IP44, referència 041430. Instal·lació en superfície. Inclou: Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.			
mt33gir374b	1,000	U	Base de presa de corrent amb contacte de terra (2P+T), estanca,	30,40	30,400	
mo003	0,513	h	Oficial 1ª electricista.	20,48	10,506	
%0200	0,409	%	Medios auxiliares	4,00	1,636	
			Mano de obra.....			10,506
			Materiales			30,400
			Otros			1,636
			Suma la partida.....			42,540
			Costes indirectos	3,00%		1,276
			Redondeo			0,004
			TOTAL PARTIDA.....			43,82
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS						
PG12-DH7Z		u	Caixa deriv.plastifi.,105x105mm,prot.IP-54,munt.superf. Caixa de derivació quadrada de plastificada, de 105x105 mm, amb grau de protecció IP-54, muntada superficial-			
A01-FEPD	0,150	h	Ajudant electricista	22,73	3,410	
A0F-000E	0,300	h	Oficial 1a electricista	26,70	8,010	
BG12-OG60	1,000	u	Caixa deriv.plastifi.,105x105mm,prot.IP-54,p/munt.superf.	9,25	9,250	
BGW2-093M	1,000	u	P.p.accessoris caixa derivació quadr.	0,32	0,320	
A%AUX001	0,114	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,171	
			Mano de obra.....			11,420
			Materiales			9,570
			Otros			0,171
			Suma la partida.....			21,160
			Costes indirectos	3,00%		0,635
			Redondeo			-0,005
			TOTAL PARTIDA.....			21,79
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
EG21271J		m	Tub rígido PVC,DN=20mm,impacte=2J,resist.compress.=1250N,unió end Tub rígido de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat			
A012H000	0,037	h	Oficial 1a electricista	24,65	0,912	
A013H000	0,050	h	Ajudant electricista	21,14	1,057	
BG212710	1,020	m	Tub rígido de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no pro	0,78	0,796	
BGW21000	1,000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	0,15	0,150	
A%AUX001	0,020	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,030	
			Mano de obra.....			1,969
			Materiales			0,946
			Otros			0,030
			Suma la partida.....			2,950
			Costes indirectos	3,00%		0,089
			Redondeo			0,001
			TOTAL PARTIDA.....			3,04
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUATRO CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO M02 OBRA						
P21DE-I6U4b	u		Desmuntatge instal.lacions existents i adequació local			
			Desmuntatge d'instal.lacions elèctriques obsoletes i sanejat de local existent, inclús desmuntatge de portes actuals			
A01-FEPD	8,000	h	Ajudant electricista	22,73	181,840	
A0F-000E	8,000	h	Oficial 1a electricista	26,70	213,600	
A%AUX001	3,954	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	5,931	
			Mano de obra.....			395,440
			Otros			5,931
			Suma la partida.....			401,370
			Costes indirectos	3,00%		12,041
			Redondeo			-0,001
			TOTAL PARTIDA.....			413,41
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TRECE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS						
re1DE-I6U4bb	u		Repicat i adequació marcs existents			
			Repicat i adequació marcs existents per rebre els nous tancaments practicables.			
A01-FEPD	3,000	h	Ajudant electricista	22,73	68,190	
A0F-000E	3,000	h	Oficial 1a electricista	26,70	80,100	
A%AUX001	1,483	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	2,225	
			Mano de obra.....			148,290
			Otros			2,225
			Suma la partida.....			150,520
			Costes indirectos	3,00%		4,516
			Redondeo			0,004
			TOTAL PARTIDA.....			155,04
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS						
P89I-4V8T	m2		Pint.vert.guiux,pintura plàstica llis+segelladora+2acab.			
			Pintat de parament vertical de guix, amb pintura plàstica amb acabat llis, amb una capa segelladora i dues d'acabat			
A01-FEP9	0,010	h	Ajudant pintor	25,40	0,254	
A0F-000V	0,100	h	Oficial 1a pintor	28,61	2,861	
B896-HYAR	0,398	kg	Pintura plàstica,p/int.	3,42	1,361	
B8ZM-0P35	0,153	kg	Segelladora	4,38	0,670	
A%AUX001	0,031	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,047	
			Mano de obra.....			3,115
			Materiales			2,031
			Otros			0,047
			Suma la partida.....			5,190
			Costes indirectos	3,00%		0,156
			Redondeo			0,004
			TOTAL PARTIDA.....			5,35
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P9G6-H8IK	m2		Paviment form. formigó HM-20/P / 10 / I, >= 200kg/m3 ciment,g=5cm Paviment de formigó amb formigó HM-20/P / 10 / I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I, de 5 cm de gruix, amb acabat lliscat			
A0D-0007	0,200	h	Manobre	23,17	4,634	
A0F-000T	0,215	h	Oficial 1a paleta	27,76	5,968	
B055-067M	0,003	t	Ciment pòrtland+fill.calc. CEM II/B-L 32,5R, & sacs	124,98	0,375	
B06E-12BY	0,053	m3	Formigó HM-20/P / 10 / I, >= 200kg/m3 ciment	83,78	4,440	
C20K-00DP	0,100	h	Regle vibratori	5,16	0,516	
A%AUX001	0,106	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,159	
			Mano de obra.....			10,602
			Maquinaria			0,516
			Materiales			4,815
			Otros			0,159
			Suma la partida.....			16,090
			Costes indirectos	3,00%		0,483
			Redondeo			-0,003
			TOTAL PARTIDA.....			16,57
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
PD57-7ABlb	u		Reixeta tramex de drenatge lineal d'aigües pluvials amb forats d Reixeta tramex de drenatge lineal d'aigües pluvials amb forats de 33x33 mm amb marc de fixació perimetral. 300 mm x 1000 mm Reixeta d'acer galvanitzat d'encastar en canal amb classe de càrrega A15 segons norma UNE-EN 124. (Reixeta i			
A0D-0007	0,150	h	Manobre	23,17	3,476	
A0F-000T	0,150	h	Oficial 1a paleta	27,76	4,164	
BD57-1GJJb	1,000	m	Reixeta tramex de drenatge lineal d'aigües pluvials amb forats d	58,92	58,920	
A%AUX001	0,076	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	0,114	
			Mano de obra.....			7,640
			Materiales			58,920
			Otros			0,114
			Suma la partida.....			66,670
			Costes indirectos	3,00%		2,000
			TOTAL PARTIDA.....			68,67
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
PAS2-5QLNb	u		Registre batent tallafoc EI2 60 700x700mm pany triangle Registres d'1 fulla frontissa petita. Ús interior. EI2 60. Gruix de fulla 58mm. Marc standard (STD), gruix 1,*5mm. Fulla amb solapi fi. Junta intumescent. Gruix de làmina 0,7mm. 2 x frontisses petites aèria d'un sol eix.			
A0F-000K	0,250	h	Oficial 1a fuster	29,12	7,280	
BAS1-0I04b	1,000	u	Registre batent tallafoc EI2 60 700x700mm pany triangle	230,00	230,000	
A%AUX00100250	0,073	%	Medios auxiliares	2,50	0,183	
			Mano de obra.....			7,280
			Materiales			230,000
			Otros			0,183
			Suma la partida.....			237,460
			Costes indirectos	3,00%		7,124
			Redondeo			-0,004
			TOTAL PARTIDA.....			244,58
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Sustitución de la cubierta y colocación de paneles fotovoltaicos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PAD0-617L	u	Porta planxa ac.galv.,1bat.,215x90cm,reix.vent.+pany+clau,col. Porta de planxa d'acer galvanitzat, una fulla batent, per a un buit d'obra de 215x90 cm, amb reixeta de ventilació,			
A0F-000P	0,250 h	Oficial 1a many�	29,06	7,265	
BAD0-16WT	1,000 u	Porta planxa ac.galv. 1bat.,215x90cm,reix.vent.+pany+clau	156,02	156,020	
A%AUX00100250	0,073 %	Medios auxiliares	2,50	0,183	
Mano de obra.....					7,265
Materiales					156,020
Otros					0,183
Suma la partida.....					163,470
Costes indirectos					3,00%
Redondeo					4,904
					-0,004
TOTAL PARTIDA.....					168,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

*Firmado digitalmente por NICOLAS CARRILLO
FINESTRA / num:11158
DN: cn=NICOLAS CARRILLO FINESTRA /
num:11158, c=ES, o=Col·legi d'Enginyers
Industrials de Catalunya / COEIC / 0016,
ou=Col·legiat,
email=ncarrillo@carrilloingenieros.es
Fecha: 2024.06.20 16:31:50 +02'00'*

Firma del redactor

Ajuntament Riba Roja d'Ebre

ANEXO de proyecto: **CTE- DBSI**

para la sustitución de la cubierta y
colocación de paneles fotovoltaicos en
el Pabellón deportivo municipal sito en:

Carrer Sant Agustí, 11,
43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona

junio 2024

Tabla de contenidos

1 Seguridad contra incendios (DB-SI) 3

1.1 Propagación interior.....3

1.1.1 Compartimentación.....3

1.1.2 Resistencia al fuego de paredes, techos y puertas.....3

1.1.3 Locales y zonas de riesgo especial.....3

1.1.4 Espacios ocultos 3

1.2 Reacción al fuego de los elementos constructivos.....4

1.3 Propagación exterior.....4

1.3.1 Medianeras y fachadas 4

1.3.2 Cubiertas.....4

1.4 Evacuación de ocupantes 4

1.4.1 Ocupación y recorrido de evacuación.....4

1.4.2 Dimensionado de los medios de evacuación 4

1.4.3 Dimensionado de la escalera 4

1.4.4 Protección de las escaleras.....4

1.4.5 Señalización de los medios de evacuación.....4

1.4.6 Alumbrado de emergencia (SU4).....4

1.4.7 Control de humo de incendio.....4

1.5 Detección, control y extinción.....5

1.5.1 Intervención de bomberos 5

1.5.2 Resistencia al fuego de la estructura 5

1.6 Mantenimiento de aparatos/sistemas de protección contra incendios 5

1.6.1 Programa de mantenimiento trimestral y semestral.....5

1 Seguridad contra incendios (DB-SI)

1.1 Propagación interior

1.1.1 Compartimentación

Aparece un local compartimentado, como sector de incendios propio, donde se ubica la aparamenta eléctrica de los paneles fotovoltaicos.

Superficie útil del establecimiento	1.142,50 m ²	Sector de incendios
Graderías	189,00 m ²	1
Barra-Bar	45,00 m ²	1
Pista (próximo escenario)	252,00 m ²	1
Pista (periferia)	419,50 m ²	1
Cuarto eléctrico	4,50 m ²	2
Escenario	142,50 m ²	1
Almacén	90,00 m ²	1

1.1.2 Resistencia al fuego de paredes, techos y puertas

Sin cambios en el establecimiento

El nuevo recinto queda así:

Según la tabla 1.2 de la sección SI1 del CTE, para el uso comercial y una altura de evacuación en edificio de h>15 m, se justifica una resistencia al fuego de EI 120.

Descripción del elemento	Material utilizado	Valor
Paredes	Fábrica de obra de bloque de H.	REI 120
Techos / cubierta	Panel Fireboard EI-120	EI 120

1.1.3 Locales y zonas de riesgo especial

El cuarto eléctrico se le da la consideración de local de riesgo especial.

La puerta que comunica con el resto será tipo **EI2-60-C5**.

Se sellarán los huecos de paso de instalaciones con bolsas intumescentes.

1.1.4 Espacios ocultos

No existen espacios ocultos ni paso de instalaciones a través de los elementos de compartimentación de incendios.

1.2 Reacción al fuego de los elementos constructivos

Los elementos constructivos utilizados en el cuarto eléctrico cumplen las condiciones de reacción al fuego establecidas en la Tabla 4.1 de la sección SI1 del CTE:

Techos y paredes **B-s3,d0 C-s2,d0**..... Metálicos

Suelos **Bfl-s2** Cerámica/hormigón

1.3 Propagación exterior

1.3.1 Medianeras y fachadas

El cuarto eléctrico ventila al exterior mediante una obertura.

Dicha obertura cumple con la distancia mínima en horizontal de 0,5 m a otras de la misma fachada (180°).

Dicha obertura cumple con la distancia mínima en vertical de 1,0 m a otras de la misma fachada.

1.3.2 Cubiertas

La cubierta se substituye por una nueva de tipo sándwich metálica.

La reacción al fuego de la misma cumplirá con **C-s2,d0**.

1.4 Evacuación de ocupantes

1.4.1 Ocupación y recorrido de evacuación

A efectos del cálculo de la ocupación, NO EXISTE NINGUN CAMBIO.

1.4.2 Dimensionado de los medios de evacuación

A efectos del dimensionado de los medios de evacuación, NO EXISTE NINGUN CAMBIO.

1.4.3 Dimensionado de la escalera

NO EXISTEN MODIFICACIONES.

1.4.4 Protección de las escaleras

NO EXISTEN.

1.4.5 Señalización de los medios de evacuación

SIN CAMBIOS EN LOS ESPACIOS OCUPABLES.

El nuevo recinto para la aparamenta contará con luz de emergencia y señalética.

1.4.6 Alumbrado de emergencia (SU4)

El nuevo recinto para la aparamenta contará con luz de emergencia y señalética.

1.4.7 Control de humo de incendio

SIN CAMBIOS.

1.5 Detección, control y extinción

SIN CAMBIOS excepto la existencia del nuevo recinto donde se colocará extintor de CO₂ para instalaciones eléctricas.

Se instalan extintores de CO₂ para los cuadros eléctricos de baja tensión, con una capacidad de 5 Kg y una eficacia de 34B.

Se coloca en paramentos verticales de tal manera que el extremo superior quede como máximo a 1,20 m del suelo para ser utilizados de forma rápida y fácil; y de forma que el recorrido máximo desde cada punto del establecimiento hasta el extintor más cercano no sea mayor de 15 m.

1.5.1 Intervención de bomberos

SIN CAMBIOS

1.5.2 Resistencia al fuego de la estructura

SIN CAMBIOS

1.6 Mantenimiento de aparatos/sistemas de protección contra incendios

Una vez ha entrado en funcionamiento la actividad de una empresa, se debe asegurar que las medidas de protección contra incendios estén activas y siguen siendo adecuadas, por lo que es necesario realizar el programa de mantenimientos preventivo establecido en el Anexo II del Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo), por Empresas Mantenedoras Habilitada.

1.6.1 Programa de mantenimiento trimestral y semestral

El extintor de CO₂ se añadirá al plan de mantenimiento de las instalaciones de protección contra incendios.

I. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. MEMORIA

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

- 1.1.1. Justificación
- 1.1.2. Objeto
- 1.1.3. Contenido del EBSS

1.2. Datos generales

- 1.2.1. Agentes
- 1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución
- 1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno
- 1.2.4. Características generales de la obra

1.3. Medios de auxilio

- 1.3.1. Medios de auxilio en obra
- 1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

- 1.4.1. Vestuarios
- 1.4.2. Aseos
- 1.4.3. Comedor

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

- 1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra
- 1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra
- 1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.
- 1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

- 1.6.1. Caídas al mismo nivel
- 1.6.2. Caídas a distinto nivel.
- 1.6.3. Polvo y partículas
- 1.6.4. Ruido
- 1.6.5. Esfuerzos
- 1.6.6. Incendios
- 1.6.7. Intoxicación por emanaciones

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

- 1.7.1. Caída de objetos
- 1.7.2. Dermatitis
- 1.7.3. Electrocutaciones
- 1.7.4. Quemaduras
- 1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

- 1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas
- 1.8.2. Trabajos en instalaciones
- 1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

1.10. Medidas en caso de emergencia

1.11. Medidas de prevención para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19

1.12. Presencia de los recursos preventivos del contratista

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

3. PLIEGO

3.1. Pliego de cláusulas administrativas

- 3.1.1. Disposiciones generales
- 3.1.2. Disposiciones facultativas
- 3.1.3. Formación en Seguridad
- 3.1.4. Reconocimientos médicos
- 3.1.5. Salud e higiene en el trabajo
- 3.1.6. Documentación de obra
- 3.1.7. Disposiciones Económicas

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

- 3.2.1. Medios de protección colectiva
- 3.2.2. Medios de protección individual
- 3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

1. MEMORIA

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas

Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)

Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud

1. Memoria

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

1.1.1. Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud , ya que se cumple alguna de las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es superior a 350.000,00 euros.
- b) La duración estimada es superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es superior a 500 días.
- d) Se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.1.2. Objeto

En el presente Estudio de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.1.3. Contenido del EBSS

El Estudio de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2. Datos generales

1.2.1. Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: Ajuntament Riba Roja d'Ebre
- Autor del proyecto: Nicolás Carrillo Finestra

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas
Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)
Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud

1. Memoria

- Constructor - Jefe de obra: Desconocido
- Coordinador de seguridad y salud: Desconocido

1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: Reforma cubierta y placas fotovoltaicas
- Plantas sobre rasante: Baja
- Plantas bajo rasante: Ninguna
- Presupuesto de ejecución material: 350.000,00 €
- Plazo de ejecución: 2 meses
- Núm. máx. operarios: 7

1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)
- Accesos a la obra: Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona
- Topografía del terreno: Urbano
- Edificaciones colindantes: Instalaciones deportivas
- Servidumbres y condicionantes: a inspeccionar en visita de obra
- Condiciones climáticas y ambientales: Normales

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.2.4. Características generales de la obra

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

1.2.4.1. Demolición parcial

Desmontaje de cubierta existente

1.2.4.2. Intervención en estructura

Refuerzos en las cerchas de cubierta.

1.2.4.3. Cubierta

Se añaden correas tipo Z.

1.2.4.4. Instalaciones

Se coloca ventilación cenital y una línea de vida en cubierta.

Placas fotovoltaicas en cubierta

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas
Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)
Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud
1. Memoria

1.3. Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.3.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Consultori Local Riba-roja d'Ebre C. de la Ribera, 27 amb el C. St, Antoni, 28 977 41 60 52	5,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo C. de la Ribera, 27 amb el C. St, Antoni, 28 se estima en 15 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características de la rehabilitación, las instalaciones provisionales se han previsto en las zonas de la obra que puedan albergar dichos servicios, siempre que las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

1.4.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas
Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)
Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud

1. Memoria

1.4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

1.4.3. Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos.

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas

Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)

Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud

1. Memoria

- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

A continuación se expone la relación de las medidas preventivas más frecuentes de carácter general a adoptar durante las distintas fases de la obra, imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.

1.5.2.1. Demolición parcial

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- Mantenimiento de las barandillas hasta la ejecución del cerramiento
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavo.

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas

Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)

Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud

1. Memoria

- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Mascarilla con filtro

1.5.2.2. Intervención en estructura

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano
- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocuci3nes por contacto directo o indirecto

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Se colocará bajo el forjado una red de protección horizontal homologada
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas

Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)

Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud

1. Memoria

1.5.2.3. Cubiertas

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones
- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero.
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado con suela antideslizante
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos

1.5.2.4. Instalaciones

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones
- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Cortes y heridas con objetos punzantes

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas
Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)
Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud

1. Memoria

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.
- La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
- El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.
- Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.
- Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.
- Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.
- La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas

Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)

Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud

1. Memoria

- Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
 - 300 mA. Alimentación a la maquinaria.
 - 30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
 - 30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.
- La iluminación mediante portátiles cumplirá las siguientes reglas:
 - Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
 - La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
 - La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
 - Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.
- No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.
- No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.
- No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia.

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.3.1. Plataforma motorizada

- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.
- Se balizará la zona situada bajo el andamio de cremallera para evitar el acceso a la zona de riesgo.
- Se cumplirán las indicaciones del fabricante en cuanto a la carga máxima.
- No se permitirán construcciones auxiliares realizadas in situ para alcanzar zonas alejadas.

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas
Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)
Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud

1. Memoria

1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.4.1. Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

1.5.4.2. Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas

Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)

Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud

1. Memoria

1.5.4.3. Sierra circular de mesa

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

1.5.4.4. Cortadora de material cerámico

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

1.5.4.5. Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

1.5.4.6. Herramientas manuales diversas

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas
Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)
Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud

1. Memoria

- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- 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 perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1. Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

1.6.2. Caídas a distinto nivel.

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

1.6.3. Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

1.6.4. Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

1.6.5. Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas

Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)

Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud

1. Memoria

1.6.6. Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

1.6.7. Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

1.7.2. Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

1.7.3. Electroclusiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad.

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas
Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)
Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud

1. Memoria

1.7.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente Estudio de Seguridad y Salud .

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2. Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas

Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)

Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud

1. Memoria

- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.10. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.11. Medidas de prevención para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19

- 1) Sin perjuicio del cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y del resto de la normativa laboral que resulte de aplicación, el director del centro de trabajo, deberá:
 - a. Adoptar medidas de ventilación, limpieza y desinfección adecuadas a las características e intensidad de uso de los centros de trabajo, con arreglo a los protocolos que se establezcan en cada caso.
 - b. Poner a disposición de los trabajadores agua y jabón, o geles hidroalcohólicos o desinfectantes con actividad virucida, autorizados por las autoridades sanitarias para la limpieza de manos.
 - c. Adaptar las condiciones de trabajo, incluida la ordenación de los puestos de trabajo y la organización de los turnos, así como el uso de los lugares comunes de forma que se garantice el mantenimiento de una distancia de seguridad interpersonal mínima entre los trabajadores, de acuerdo con la regulación vigente. Cuando ello no sea posible, deberá proporcionarse a los trabajadores equipos de protección adecuados al nivel de riesgo.
 - d. Adoptar medidas para evitar la coincidencia masiva de personas, tanto trabajadores como clientes o usuarios, en los centros de trabajo durante las franjas horarias de mayor afluencia previsible.
 - e. Adoptar medidas para la reincorporación progresiva de forma presencial a los puestos de trabajo y la potenciación del uso del teletrabajo cuando por la naturaleza de la actividad laboral sea posible.
- 2) Las personas que presenten síntomas compatibles con COVID-19 o estén en aislamiento domiciliario debido a un diagnóstico por COVID-19 o que se encuentren en periodo de cuarentena domiciliaria por haber tenido contacto estrecho con alguna persona con COVID-19 no deberán acudir a su centro de trabajo.
- 3) Si un trabajador empezara a tener síntomas compatibles con la enfermedad, se contactará de inmediato con el teléfono habilitado para ello por las autoridades sanitarias, y, en su caso, con los correspondientes servicios de prevención de riesgos laborales. De manera inmediata, el trabajador se colocará una mascarilla y será aislado del resto del personal, siguiendo las recomendaciones que se le indiquen, hasta que su situación médica sea valorada por un profesional sanitario.

1.12. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas
Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)
Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud
1. Memoria

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas
Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)
Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud
2. Normativa y legislación aplicables.

2.1. Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas

Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)

Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud

2. Normativa y legislación aplicables.

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas
Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)
Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud
2. Normativa y legislación aplicables.

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas

Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)

Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud

2. Normativa y legislación aplicables.

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas

Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)

Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud

2. Normativa y legislación aplicables.

Modificación del 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, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios

Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas

Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)

Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud

2. Normativa y legislación aplicables.

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.2. YI. Equipos de protección individual

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas

Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)

Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud

2. Normativa y legislación aplicables.

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

2.1.3.1. YMM. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas

Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)

Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud

2. Normativa y legislación aplicables.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificado por:

Orden por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 23 de junio de 2017

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas

Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)

Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud

2. Normativa y legislación aplicables.

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Modificado por el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Modificados los artículos 2 y 6 por la Orden ECE/983/2019.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Modificado por:

Orden por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas

Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)

Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud

2. Normativa y legislación aplicables.

Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento

Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 3 de octubre de 2019

2.1.5. YS. Señalización provisional de obras

2.1.5.1. YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas
Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)
Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

- I. Estudio de Seguridad y Salud
2. Normativa y legislación aplicables.

2.1.5.3. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.4. YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas
Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)
Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud
3. Pliego

3. PLIEGO

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas

Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)

Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud

3. Pliego

3.1. Pliego de cláusulas administrativas

3.1.1. Disposiciones generales

3.1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "Reforma cubierta y placas fotovoltaicas", situada en Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona), según el proyecto redactado por Nicolás Carrillo finestra. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

3.1.2. Disposiciones facultativas

3.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

3.1.2.2. El promotor

Es la 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.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

3.1.2.3. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

3.1.2.4. El contratista y subcontratista

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.

El contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas

Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)

Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud

3. Pliego

y Salud , disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la 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, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.5. La dirección facultativa

Se entiende como dirección facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.6. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

3.1.2.7. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la dirección facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas

Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)

Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud

3. Pliego

- 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 recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- 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. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

3.1.2.8. Trabajadores Autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y 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.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3.1.2.9. 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.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

3.1.2.10. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, 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.

3.1.2.11. Recursos preventivos

Con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario designará para la obra los recursos preventivos correspondientes, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

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 su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la dirección facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3. Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas

Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)

Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud

3. Pliego

riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4. Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5. Salud e higiene en el trabajo

3.1.5.1. Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

3.1.5.2. Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6. Documentación de obra

3.1.6.1. Estudio de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3.1.6.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas

Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)

Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud

3. Pliego

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la dirección facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de 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.

3.1.6.3. Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la dirección facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

3.1.6.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

3.1.6.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo 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.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

3.1.6.6. Libro de órdenes

En la obra existirá un 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.

3.1.6.7. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando 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.

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas
Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)
Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud

3. Pliego

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.

3.1.7. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
 - Precio básico
 - Precio unitario
- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
- Precios contradictorios
- Reclamación de aumento de precios
- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
- De la revisión de los precios contratados
- Acopio de materiales
- Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

3.2.1. Medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

3.2.2. Medios de protección individual

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará 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 y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas

Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)

Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud

3. Pliego

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a sollicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

3.2.3.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

3.2.3.2. Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

3.2.3.3. Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

3.2.3.4. Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

Proyecto Reforma cubierta y placas fotovoltaicas

Situación Carrer Sant Agustí, 11, 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona, Riba-roja d'Ebre (Tarragona)

Promotor Ajuntament Riba Roja d'Ebre

I. Estudio de Seguridad y Salud

3. Pliego

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.

ÍNDICE

1. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL	2
1.1. Objeto del Pliego de Condiciones	2
1.2. Contrato de obra	2
1.3. Documentación del contrato de obra	2
1.4. Proyecto Arquitectónico	2
1.5. Reglamentación urbanística	2
1.6. Formalización del Contrato de Obra	2
1.7. Jurisdicción competente	3
1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista	3
1.9. Accidentes de trabajo	3
1.10. Daños y perjuicios a terceros	3
1.11. Anuncios y carteles	4
1.12. Copia de documentos	4
1.13. Suministro de materiales	4
1.14. Hallazgos	4
1.15. Causas de rescisión del contrato de obra	4
1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra	5
1.17. Omisiones: Buena fe	5
2. DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES	5
2.1. Accesos y vallados	5
2.2. Replanteo	5
2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos	6
2.4. Orden de los trabajos	6
2.5. Facilidades para otros contratistas	6
2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor	7
2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto	7
2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor	7
2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra	7
2.10. Trabajos defectuosos	7
2.11. Responsabilidad por vicios ocultos	8
2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos	8
2.13. Presentación de muestras	8
2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos	9
2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	9
2.16. Limpieza de las obras	9
2.17. Obras sin prescripciones explícitas	9
3. DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS	9
3.1. Consideraciones de carácter general	9
3.2. Recepción provisional	10
3.3. Documentación final de la obra	10
3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra	10
3.5. Plazo de garantía	11
3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente	11
3.7. Recepción definitiva	11
3.8. Prórroga del plazo de garantía	11
3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	11

Disposiciones Generales

1. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

1.1. Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.2. Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.3. Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.4. Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación". En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.5. Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

Disposiciones Generales

1.6. Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

1.7. Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que la dirección facultativa de las obras diere al contratista.

Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras y de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la dirección facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.9. Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

Disposiciones Generales

1.10. Daños y perjuicios a terceros

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.11. Anuncios y carteles

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.12. Copia de documentos

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.13. Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.14. Hallazgos

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la dirección facultativa.

1.15. Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del contratista.
- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro

Disposiciones Generales

del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.

- e) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.
- f) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- g) La demora injustificada en la comprobación del replanteo.
- h) La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.
- i) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- j) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- k) El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.
- l) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista.

Si se demorase injustificadamente la comprobación del replanteo, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho por todos los conceptos a una indemnización equivalente al 2 por cien del precio de la adjudicación, excluidos los impuestos.

En el supuesto de desistimiento antes de la iniciación de las obras, o de suspensión de la iniciación de las mismas por parte del promotor por plazo superior a cuatro meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del 3 por cien del precio de adjudicación, excluidos los impuestos.

En caso de desistimiento una vez iniciada la ejecución de las obras, o de suspensión de las obras iniciadas por plazo superior a ocho meses, el contratista tendrá derecho por todos los conceptos al 6 por cien del precio de adjudicación del contrato de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, excluidos los impuestos.

1.17. Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

2. DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

2.1. Accesos y vallados

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

Disposiciones Generales

2.2. Replanteo

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la dirección facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

2.4. Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la dirección facultativa.

2.5. Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

Disposiciones Generales

2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la dirección facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la dirección facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminirlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

2.10. Trabajos defectuosos

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Disposiciones Generales

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la dirección facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

2.11. Responsabilidad por vicios ocultos

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si la obra se arruina o sufre deterioros graves incompatibles con su función con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste responderá de los daños y perjuicios que se produzcan o se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción de la obra.

Asimismo, el contratista responderá durante dicho plazo de los daños materiales causados en la obra por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad de la construcción, contados desde la fecha de recepción de la obra sin reservas o desde la subsanación de estas.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

Disposiciones Generales

2.13. Presentación de muestras

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

2.16. Limpieza de las obras

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

2.17. Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

3. DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

3.1. Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.

Disposiciones Generales

- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

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 adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecido en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y 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.

3.2. Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

3.3. Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

Disposiciones Generales

3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

3.5. Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a un año salvo casos especiales

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la dirección facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si el informe fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra, la dirección facultativa procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su debida reparación, concediéndole para ello un plazo durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por la ampliación del plazo de garantía.

3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

3.7. Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

3.8. Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Disposiciones Generales

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

ÍNDICE

1. DEFINICIÓN	3
2. CONTRATO DE OBRA	3
3. CRITERIO GENERAL	3
4. FIANZAS	3
4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza	3
4.2. Devolución de las fianzas	4
4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales	4
5. DE LOS PRECIOS	4
5.1. Precio básico	4
5.2. Precio unitario	4
5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	5
5.4. Precios contradictorios	5
5.5. Reclamación de aumento de precios	5
5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios	6
5.7. De la revisión de los precios contratados	6
5.8. Acopio de materiales	6
6. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN	6
7. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS	6
7.1. Forma y plazos de abono de las obras	6
7.2. Relaciones valoradas y certificaciones	7
7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas	7
7.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada	7
7.5. Abono de trabajos especiales no contratados	7
7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía	7
8. INDEMNIZACIONES MUTUAS	8
8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras	8
8.2. Demora de los pagos por parte del promotor	8
9. VARIOS	8
9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra	8
9.2. Unidades de obra defectuosas	8
9.3. Seguro de las obras	8
9.4. Conservación de la obra	8
9.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor	9
9.6. Pago de arbitrios	9
10. RETENCIONES EN CONCEPTO DE GARANTÍA	9
11. PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA	9
12. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS	9

Disposiciones Económicas

1. DEFINICIÓN

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

2. CONTRATO DE OBRA

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la dirección facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la dirección facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la dirección facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

3. CRITERIO GENERAL

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

4. FIANZAS

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

Disposiciones Económicas

4.2. Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

5. DE LOS PRECIOS

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

5.1. Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

5.2. Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes

Disposiciones Económicas

directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

5.4. Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

Disposiciones Económicas

5.5. Reclamación de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

5.7. De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

5.8. Acopio de materiales

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

6. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

7. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

7.1. Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

Disposiciones Económicas

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

7.2. Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el director de ejecución de la obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la dirección facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la dirección facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la dirección facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

7.4. Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada

El abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

7.5. Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

Disposiciones Económicas

7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

8. INDEMNIZACIONES MUTUAS

8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

8.2. Demora de los pagos por parte del promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

9. VARIOS

9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

9.2. Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

9.3. Seguro de las obras

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

Disposiciones Económicas

9.4. Conservación de la obra

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

9.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

9.6. Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

10. RETENCIONES EN CONCEPTO DE GARANTÍA

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

11. PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

12. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Disposiciones Económicas

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

13. LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

ÍNDICE

1. DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN	2
1.1. El promotor	2
1.2. El proyectista	2
1.3. El constructor o contratista	2
1.4. El director de obra	2
1.5. El director de la ejecución de la obra	3
1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	3
1.7. Los suministradores de productos	3
2. AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA	3
3. AGENTES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD	3
4. AGENTES EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS	3
5. LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	3
6. VISITAS FACULTATIVAS	4
7. OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES	4
7.1. El promotor	4
7.2. El proyectista	5
7.3. El constructor o contratista	5
7.4. La dirección facultativa	7
7.5. El director de obra	8
7.6. El director de la ejecución de la obra	9
7.7. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	11
7.8. Los suministradores de productos	11
7.9. Los propietarios y los usuarios	11
8. DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA: LIBRO DEL EDIFICIO	12
8.1. Los propietarios y los usuarios	12

Disposiciones Facultativas

1. DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.1. El promotor

Es la 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.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

1.2. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.3. El constructor o contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

Disposiciones Facultativas

1.4. El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

1.5. El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.7. Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

2. AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

3. AGENTES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

4. AGENTES EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

5. LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

La dirección facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la dirección facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Disposiciones Facultativas

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

6. VISITAS FACULTATIVAS

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la dirección facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

7. OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

7.1. El promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se registrarán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Disposiciones Facultativas

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

7.2. El proyectista

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

7.3. El constructor o contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Definir y desarrollar un sistema de seguimiento, que permita comprobar la conformidad de la ejecución. Para ello, elaborará el plan de obra y el programa de autocontrol de la ejecución de la estructura, desarrollando el plan de control definido en el proyecto. El programa de autocontrol contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades, y se desarrollará el seguimiento de la ejecución de manera que permita comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto. Dicho programa será aprobado por la dirección facultativa antes del inicio de los trabajos.

Disposiciones Facultativas

Registrar los resultados de todas las comprobaciones realizadas en el autocontrol en un soporte, físico o electrónico, que estará a disposición de la dirección facultativa. Cada registro deberá estar firmado por la persona física que haya sido designada por el constructor para el autocontrol de cada actividad.

Mantener a disposición de la dirección facultativa un registro permanentemente actualizado, donde se reflejen las designaciones de las personas responsables de efectuar en cada momento el autocontrol relativo a cada proceso de ejecución. Una vez finalizada la construcción, dicho registro se incorporará a la documentación final de obra.

Definir un sistema de gestión de los acopios suficiente para conseguir la trazabilidad requerida de los productos y elementos que se colocan en la obra.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la dirección facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que

Disposiciones Facultativas

sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la dirección facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la dirección facultativa.

Auxiliar al director de la ejecución de la obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Efectuar la inspección de cada fase de la estructura ejecutada, dejando constancia documental, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

7.4. La dirección facultativa

Constatar antes del inicio de la ejecución de cada parte de la obra, que existe un programa de control para los productos y para la ejecución, que haya sido redactado específicamente para la obra, conforme a lo indicado en el proyecto y la normativa de obligado cumplimiento. Cualquier incumplimiento de los requisitos previos establecidos, provocará el aplazamiento del inicio de la obra hasta que la dirección facultativa constate documentalmente que se ha subsanado la causa que dio origen al citado incumplimiento.

Disposiciones Facultativas

Aprobar el programa de control antes de iniciar las actividades de control en la obra, elaborado de acuerdo con el plan de control definido en el proyecto, que tenga en cuenta el cronograma o plan de obra del constructor y su procedimiento de autocontrol.

Validar el control de recepción, velando para que los productos incorporados en la obra sean adecuados a su uso y cumplan con las especificaciones requeridas.

Verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE son conformes con las especificaciones indicadas en el proyecto y, en su defecto, en la normativa de obligado cumplimiento, ya que el marcado CE no garantiza su idoneidad para un uso concreto.

7.5. El director de obra

En particular en esta obra, ANTES DEL INICIO, deberá justificar la seguridad estructural de la cubierta con nuevos cálculos justificativos según proyecto de paneles solares. La seguridad estructural de las cerchas de cubierta está condicionada a esta comprobación.

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conlleven una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o

Disposiciones Facultativas

estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

7.6. El director de la ejecución de la obra

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y

Disposiciones Facultativas

adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Disposiciones Facultativas

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

7.7. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

Demostrar su independencia respecto al resto de los agentes involucrados en la obra. En consecuencia, previamente al inicio de la misma, entregarán a la propiedad una declaración firmada por la persona física que avale la referida independencia, de modo que la dirección facultativa pueda incorporarla a la documentación final de la obra.

Efectuar los ensayos pertinentes para comprobar la conformidad de los productos a su recepción en la obra, que serán encomendados a laboratorios independientes del resto de los agentes que intervienen en la obra y dispondrán de la capacidad suficiente.

Entregar los resultados de los ensayos al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa, que irán acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas de la entrada de las muestras en el laboratorio y de la realización de los ensayos.

7.8. Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

Proporcionar, cuando proceda, un certificado final de suministro en el que se recojan los materiales o productos, de modo que se mantenga la necesaria trazabilidad de los materiales o productos certificados.

7.9. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Disposiciones Facultativas

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

8. DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA: LIBRO DEL EDIFICIO

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", 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 se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el {{Libro del Edificio}}, será entregada a los usuarios finales del edificio.

8.1. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

ÍNDICE

1. CONDICIONES DE SUMINISTRO	2
2. RECEPCIÓN Y CONTROL	2
3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN	2
4. RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA	2

Sistema anticaídas

1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

- El sistema se debe transportar en paquetes con forma de cilindro de aproximadamente un metro de diámetro, de modo que se eviten las situaciones de riesgo por caída de algún elemento durante el trayecto.

2. RECEPCIÓN Y CONTROL

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
 - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
 - La rectitud, planeidad y ausencia de grietas en los diferentes elementos metálicos.
 - Verificación de las dimensiones de la pieza.
 - El estado y acabado de las soldaduras.
 - La homogeneidad del acabado final de protección (pintura), verificándose la adherencia de la misma con rasqueta.
 - La ausencia de deterioro, oxidación e intentos de reparación no autorizada.
 - Que los accesorios o elementos de anclaje estén suministrados por el mismo suministrador del sistema.

3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- El almacenamiento se realizará en lugares cubiertos, en compartimentos amplios y secos, con temperaturas comprendidas entre 15 y 25°C.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

- Su vida útil es limitada, debido tanto a su desgaste prematuro por el uso como a su amortización, que vendrá fijada por su estado y su mantenimiento, con independencia de su fecha de fabricación.

ÍNDICE

1. CONDICIONES DE SUMINISTRO	2
2. RECEPCIÓN Y CONTROL	2
3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN	2
4. RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA	3

Aceros en perfiles laminados

1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

- Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).
- Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.
- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra acabadas con imprimación antioxidante tengan una preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y hayan recibido en taller dos manos de imprimación anticorrosiva, libre de plomo y de cromados, con un espesor mínimo de película seca de 35 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura.
- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra con acabado galvanizado tengan el recubrimiento de zinc homogéneo y continuo en toda su superficie, y no se aprecien grietas, exfoliaciones, ni desprendimientos en el mismo.

2. RECEPCIÓN Y CONTROL

- Documentación de los suministros:
 - Junto con la entrega del acero en perfiles laminados, el suministrador proporcionará una hoja de suministro en la que se recogerá, como mínimo:
 - Identificación del suministrador.
 - Cuando esté vigente el marcado CE, número de la declaración de prestaciones.
 - Número de serie de la hoja de suministro.
 - Nombre de la fábrica.
 - Identificación del peticionario.
 - Fecha de entrega.
 - Cantidad de acero suministrado clasificado por geometría y tipos de acero.
 - Dimensiones de los perfiles o chapas suministrados.
 - Designación de los tipos de aceros suministrados.
 - En su caso, estar en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
 - Identificación del lugar de suministro.
 - Para los productos planos:
 - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
 - Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
 - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
 - El tipo de documento de la inspección.
 - Para los productos largos:
 - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Aceros en perfiles laminados

3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.
- El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

4. RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

- El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

PLIEGO DE CONDICIONES ELECTRICIDAD

Condiciones Técnicas para la ejecución y montaje de instalaciones eléctricas en baja tensión

1. CONDICIONES GENERALES.

2. CANALIZACIONES ELECTRICAS.

2.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.

2.2. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.

2.3. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.

2.4. CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS.

2.5. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCION.

2.6. CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.

2.7. CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS.

2.8. CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS.

2.9. NORMAS DE INSTALACION EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELECTRICAS.

2.10. ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES.

3. CONDUCTORES.

3.1. MATERIALES.

3.2. DIMENSIONADO.

3.3. IDENTIFICACION DE LAS INSTALACIONES.

3.4. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

4. CAJAS DE EMPALME.

5. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.

6. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION.

6.1. CUADROS ELECTRICOS.

6.2. INTERRUPTORES AUTOMATICOS.

6.3. GUARDAMOTORES.

6.4. FUSIBLES.

6.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES.

6.6. SECCIONADORES.

6.7. EMBARRADOS.

6.8. PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS.

7. RECEPTORES DE ALUMBRADO.

8. RECEPTORES A MOTOR.

9. PUESTAS A TIERRA.

10. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FABRICA.

11. CONTROL.

12. SEGURIDAD.

13. LIMPIEZA.

14. MANTENIMIENTO.

15. CRITERIOS DE MEDICION.

Condiciones Técnicas para la ejecución y montaje de instalaciones eléctricas en baja tensión

1. CONDICIONES GENERALES.

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

2. CANALIZACIONES ELECTRICAS.

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

2.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.

- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior. El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

Tubos en canalizaciones fijas en superficie.

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
- Propiedades eléctricas eléctrica/aislante	1-2	Continuidad
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1$ mm
- Resistencia a la penetración del agua cayendo verticalmente	2	Contra gotas de agua
cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °		
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos media y compuestos	2	Protección interior y exterior
- 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

Tubos en canalizaciones empotradas.

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1º/ Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	2	Ligera
- Resistencia al impacto	2	Ligera
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado especificadas	1-2-3-4	Cualquiera de las
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1$ mm
- Resistencia a la penetración del agua cayendo verticalmente	2	Contra gotas de agua
cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °		
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos media	2	Protección interior y exterior
y compuestos		
- 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

2º/ Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	3	Media
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio precabl. ordinarias)	2	+ 90 °C (+ 60 °C canal.
- Resistencia al curvado especificadas	1-2-3-4	Cualquiera de las
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegido contra el polvo
- Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el agua en
forma de lluvia - Resistencia a la corrosión de tubos metálicos interior y exterior media	2	Protección
y compuestos		
- 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

Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire.

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>

- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	4	Flexible
- Propiedades eléctricas	1/2	Continuidad/aislado
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1$ mm
- Resistencia a la penetración del agua cayendo verticalmente	2	Contra gotas de agua
cuando el sistema de tubos está inclinado 15°		
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y exterior elevada y compuestos	2	Protección interior mediana
- Resistencia a la tracción	2	Ligera
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm².

Tubos en canalizaciones enterradas.

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
- Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
- Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
- Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
- Resistencia al curvado especificadas	1-2-3-4	Cualquiera de las
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1$ mm
- Resistencia a la penetración del agua lluvia	3	Contra el agua en forma de
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos media y compuestos	2	Protección interior y exterior
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Notas:

- NA: No aplicable.
- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como por ejemplo, calzadas y vías férreas.

Instalación.

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.

2.2. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o

emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

2.3. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

2.4. CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS.

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

2.5. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCION.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

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 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 a 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.

2.6. 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 canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

<u>Característica</u>	<u>Grado</u>	
<u>Dimensión del lado mayor de la sección transversal</u>	<u>≤ 16 mm</u>	<u>> 16 mm</u>
- Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	+ 15 °C	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	+ 60 °C	+ 60 °C
- Propiedades eléctricas eléctrica/aislante	Aislante	Continuidad
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	No inferior a
- Resistencia a la penetración de agua		No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 501085.

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 UNE-EN 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.

2.7. CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS.

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm² serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.
- Las conexiones y derivaciones de los conductores se hará mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.
- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.
- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

2.8. CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS.

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100

en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc, tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

2.9. NORMAS DE INSTALACION EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELECTRICAS.

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.

2.10. ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES.

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 envoltentes, 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.

3. CONDUCTORES.

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

3.1. MATERIALES.

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre.
 - Formación: unipolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
 - Tensión de prueba: 2.500 V.
 - Instalación: bajo tubo.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.031.
- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
 - Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
 - Tensión de prueba: 4.000 V.
 - Instalación: al aire o en bandeja.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

3.2. DIMENSIONADO.

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.
- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.
- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores

no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

3.3. IDENTIFICACION DE LAS INSTALACIONES.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

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.

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:

<u>Tensión nominal instalación</u>	<u>Tensión ensayo corriente continua (V)</u>	<u>Resistencia _____ de</u>
<u>aislamiento (MΩ)</u>		
MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	1000	≥ 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 1.500 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.

4. CAJAS DE EMPALME.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar

holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratuerzas y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

5. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de toma una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

6. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION.

6.1. CUADROS ELECTRICOS.

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provista de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc), paneles sinópticos, etc, se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- el cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

6.2. INTERRUPTORES AUTOMATICOS.

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

6.3. GUARDAMOTORES.

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600 % de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor, se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

6.4. FUSIBLES.

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

6.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES.

1º/ La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

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 UNE20.324. 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;
- o 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;
- o 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.

2º/ 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:

$$R_a \times I_a \leq U$$

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 ó 24V).

6.6. SECCIONADORES.

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

6.7. EMBARRADOS.

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

6.8. PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS.

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

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 deben 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 envoltentes 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 aquéllos 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.

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 período 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

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 230/400 V para redes

de 230 V entre fases y de 400/693 V para redes de 400 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella-triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN y VDE. Las normas UNE específicas para motores son la 20.107, 20.108, 20.111, 20.112, 20.113, 20.121, 20.122 y 20.324.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcasa con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE 20.324 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetro mayor de 1 mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se usarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80 °C sobre la temperatura ambiente de referencia de 40 °C, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130 °C.

El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

La calidad de los materiales con los que están fabricados los motores serán las que se indican a continuación:

- carcasa: de hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración.
- estator: paquete de chapa magnética y bobinado de cobre electrolítico, montados en estrecho contacto con la carcasa para disminuir la resistencia térmica al paso del calor hacia el exterior de la misma. La impregnación del bobinado para el aislamiento eléctrico se obtendrá evitando la formación de burbujas y deberá resistir las sollicitaciones térmicas y dinámicas a las que viene sometido.
- rotor: formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el devanado secundario en forma de jaula de aleación de aluminio, simple o doble.
- eje: de acero duro.
- ventilador: interior (para las clases IP 44 e IP 54), de aluminio fundido, solidario con el rotor, o de plástico inyectado.
- rodamientos: de esfera, de tipo adecuado a las revoluciones del rotor y capaces de soportar ligeros empujes axiales en los motores de eje horizontal (se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a marca, tipo y cantidad de grasa necesaria para la lubricación y su duración).

- cajas de bornes y tapa: de hierro fundido con entrada de cables a través de orificios roscados con prensa-estopas.

Para la correcta selección de un motor, que se hará par servicio continuo, deberán considerarse todos y cada uno de los siguientes factores:

- potencia máxima absorbida por la máquina accionada, incluidas las pérdidas por transmisión.
- velocidad de rotación de la máquina accionada.
- características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia).
- clase de protección (IP 44 o IP 54).
- clase de aislamiento (B o F).
- forma constructiva.
- temperatura máxima del fluido refrigerante (aire ambiente) y cota sobre el nivel del mar del lugar de emplazamiento.
- momento de inercia de la máquina accionada y de la transmisión referido a la velocidad de rotación del motor.
- curva del par resistente en función de la velocidad.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5 % en más o menos. Si son de preverse desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá "deratarse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estatórico sea superiores a 1,5 megahomios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

El número de polos del motor se elegirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrita de forma indeleble, en la que aparecerán, por lo menos, los siguientes datos:

- potencia dle motor.
- velocidad de rotación.
- intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.
- intensidad de arranque.
- tensión(es) de funcionamiento.
- nombre del fabricante y modelo.

9. 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.

9.1. 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; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

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, deberán 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.

<u>Tipo</u>	<u>Protegido mecánicamente</u>	<u>No protegido mecánicamente</u>
Protegido contra	Igual a conductores	16 mm² Cu

la corrosión	protección apdo. 7.7.1	16 mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

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:

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección (mm²)</u>
$S_f \leq 16$	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,
- 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.

10. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FABRICA.

La aparamenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 Mohm.
- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.
- Se inspeccionarán visulamente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

11. CONTROL.

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

12. SEGURIDAD.

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

13. LIMPIEZA.

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

14. MANTENIMIENTO.

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

15. CRITERIOS DE MEDICION.

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a los especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular

de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació,

REAL DECRETO 105/2008 , Regulador de la producció i gestió de residus de construcció i enderroc
DECRET 89/2010, Regulador de la producció i gestió de residus de la construcció,i enderroc

tipus
quantitats
codificació

DECRET 21/2006 Adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència als edificis

IDENTIFICACIÓ DE L'EDIFICI

Obra:COBERTA POLIESPORTIU RIBA ROJA D'EBRE

Situació:Carrer Sant Agustí, 11. 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona

Municipi :RIBA Roja d'EbreComarca :Tarragona

AVALUACIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS RESIDUS

Materials d'excavació (es considerin o no residus, mesurats sense esponjament)

Codificació residus LER	Pes	Volum
Ordre MAM/304/2002		
grava i sorra compacta	0,00	0,00
grava i sorra solta	0,00	0,00
argiles	0,00	0,00
terra vegetal	0,00	0,00
pedraplè	0,00	0,00
terres contaminades 170503	0,00	0,00
altres	0,00	0,00
totals d'excavació	0,00 t	0,00 m³

Destí de les terres i materials d'excavació

Els materials d'excavació que es reutilitzin a la mateixa obra o en una altra d'autoritzada, no es consideren residu sempre que el seu nou ús pugui ser acreditat. En una mateixa obra poden coexistir terres reutilitzades i terres portades a abocador

no es considera residu

reutilització

és residu

abocador

mateixa obra

altra obra

si

no

no

Residus d'enderroc

Codificació res	Pes/m²	Pes	Volum aparent/m²	Volum aparent
Ordre MAM/304/2	(tones/m²)	(tones)	(m³/m²)	(m³)
obra de fàbrica 170102	0,542	0,00	0,512	0,00
formigó 170101	0,084	0,00	0,062	0,00
petris 170107	0,052	0,00	0,082	0,00
metalls 170407	0,004	57,31	0,0009	7,30
fustes 170201	0,023	0,00	0,0663	0,00
vidre 170202	0,0006	0,00	0,004	0,00
plàstics 170203	0,004	0,00	0,004	0,00
guixos 170802	0,027	0,00	0,004	0,00
betums 170302	0,009	0,00	0,0012	0,00
fibrociment 170605	0,01	0,00	0,018	0,00
.....	-	0,00	-	0,00
.....	0,00	0,00	0,00	0,00
.....	0,00	0,00	0,00	0,00
totals d'enderroc	0,7556	57,305 t	0,7544	7,30 m³

Residus de construcció

Codificació res	Pes/m²	Pes	Volum aparent/m²	Volum aparent
Ordre MAM/304/2	(tones/m²)	(tones)	(m³/m²)	(m³)
sobrants d'execució	0,05	0,000	0,045	0,00
obra de fàbrica 170102	0,015	0,000	0,018	0,00
formigó 170101	0,032	0,000	0,0244	0,00
petris 170107	0,002	0,000	0,0018	0,00
guixos 170802	0,003927	0,000	0,00972	0,00
altres	0,001	0,000	0,0013	0,00
embalatges	0,038	0,000	0,08	0,00
fustes 170201	0,0285	0,000	0,067	0,00
plàstics 170203	0,00608	0,000	0,008	0,00
paper i cartró 170904	0,00304	0,000	0,004	0,00
metalls 170407	0,00038	0,000	0,001	0,00
totals de construcció		0,000 t		0,00 m³

INVENTARI DE RESIDUS PERILLOsos.

Dins l'obra s'han detectat aquests residus perillosos, els quals es separaran i gestionaran per separat per evitar que contaminin altres residus

Materials de construcció que contenen amiant

Residus que contenen hidrocarburs

Residus que contenen PCB

Terres contaminades

-

-

-

-

altres

especificar

especificar

especificar

especificar

-

-

-

-

Firmado digitalmente por NICOLAS CARRILLO FINESTRA / num:11158
DN: cn=NICOLAS CARRILLO FINESTRA / num:11158, c=ES, o=Col·legi
d'Enginyers Industrials de Catalunya / COEIC / 0016, ou=Col·legiat,
email=ncarrillo@carrilloingenieros.es
Fecha: 2024.06.20 16:29:43 +02'00'

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació,
minimització
gestió dins obra

MINIMITZACIÓ	
PROJECTE. durant l'elaboració del projecte s'han prè les següents mesures per tal de minimitzar els residus	
1.- S'ha previst reutilitzar en obra parts dels materials que es retiren	-
2.- S'han optimitzat les seccions resistents de pilars, jàsseres, parets, fonaments, etc.	-
3.- L'adequació de l'edifici al terreny, genera un equilibri de moviments de terres	-
4.- El sistema constructiu és industrialitzat i prefabricat, es munta en obra sense generar gairebé residus	-
5.-	-
6.-	-

OBRA. a l'obra es duran a terme les accions següents	
1.- Emmagatzematge adient de materials i productes	-
2.- Conservació de materials i productes dins el seu embalatge original fins al moment de la seva utilització	-
3.- Els materials granulars (graves, sorres, etc.) es dipositaran en contenidors rígids o sobre superfícies dures	-
4.-	-
5.-	-
6.-	-

ELEMENTS DE CONSTRUCCIÓ REUTILITZABLES			
fusta en bigues reutilitzables	0,00 t	0,00 m³	
fusta en llates, tarimes, parquets reutilitzables o reciclables	0,00 t	0,00 m³	
acer en perfils reutilitzables	57,31 t	7,30 m³	
altres :	0,00 t	0,00 m³	
Total d'elements reutilitzables	57,31 t	7,30 m³	

GESTIÓ (obra)				
Terres				
Excavació / Mov. terres	Volum m³ (+20%)	reutilització		Terres per a l'abocador (m³)
		a la mateixa obra	a altra autoritzada	
terra vegetal	0	0,00	0,00	0,00
graves/ sorres/ pedraplè	0	0,00	0,00	0,00
argiles	0	0,00	0,00	0,00
altres	0	0,00	0,00	0,00
terres contaminades	0			0,00
Total	0	0,00	0,00	0,00

SEPARACIÓ DE RESIDUS A OBRA. Cal separar individualitzadament en les fraccions següents si la generació per cadascú d'ells a l'obra supera les quantitats de ...				
R.D. 105/2008	tones	Projecte	cal separar	tipus de residu
Formigó	80	0,00	no	inert
Maons, teules i ceràmics	40	0,00	no	inert
Metalls	2	57,31	si	no especial
Fusta	1	0,00	no	no especial
Vidres	1	0,00	no	no especial
Plàstics	0,50	0,00	no	no especial
Paper i cartró	0,50	0,00	no	no especial
Especials*	inapreciable	inapreciable	si	especial

* Dins els residus especials hi ha inclosos els envasos que contenen restes de matèries perilloses, vernissos, pintures, disolvents, desencofrants, etc... i els materials que hagin estat contaminats per aquests. Tot i ser difícilment quantificables, estan presents a l'obra i es separaran i tractaran a part de la resta de residus

Malgrat no ser obligada per tots els tipus de residus, s'han previst operacions de destrüa i recollida selectiva dels residus a l'obra en contenidors o espais reservats pels següents residus			
		R.D. 105/2008	projecte*
Inerts	Contenidor per Formigó	no	no
	Contenidor per Ceràmics (maons,teules...)	no	no
No especials	Contenidor per Metalls	si	si
	Contenidor per Fustes	no	no
	Contenidor per Plàstics	no	no
	Contenidor per Vidre	no	no
	Contenidor per Paper i cartró	no	no
	Contenidor per Guixos i altres no especials	no	si
Especials	Peril·losos (un contenidor per cada tipus de residu esp.	si	si

* A la cel·la **projecte** apareixen per defecte les dades del R.D. 105/2008. Es permet la possibilitat d'incrementar les fraccions que se separen, per poder-ne millorar la gestió, però **en cap cas es permet no separar si el R.D. ho obliga.**

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació,
gestió fora obra
pressupost

GESTIÓ (fora obra) els residus es gestionaran fora d'obra a:

Degut a la manca d'espai, les operacions de separació de residus les realitzarà fora de l'obra un gestor autoritzat

Instal·lacions de reciclatge i/o valorització

Dipòsit autoritzat de terres, enderroc i runes de la construcció

Tipus de residu i Nom, adreça i codi de gestor del residu (decret 161/2001)

tipus de residu	gestor	adreça	codi del gestor

PRESSUPOST		
S'ha considerat pel càlcul del pressupost estimatiu :		Costos*
Les previsions de separació de l'apartat de gestió i : Un esponjament mig de tot tipus de residu del 35% La distància mitjana al abocador : 15 Km Els residus especials i peril·losos en bidons de 200 l. Contenidors de 5 m³ per cada tipus de residu Lloguer de contenidors inclòs en el preu La gestió de terres inclou la seva caracterització***	Classificació a obra: entre 12-16 €/m³	12,00
	Transport: entre 5-8 €/m³ (mínim 100 €)	5,00
	Abocador: runa neta (separada): entre 4-10 €/m³	4,00
	Abocador: runa bruta (barrejat): entre 15-25 €/m³	15,00
	Especials**: num. transports a 200 €/ transport	0
	Gestor terres: entre 5-15 €/m³	5,00
	Gestor terres contaminades: entre 70-90 €/m³	70,00
* Els preus recollits per l'OCI s'han obtingut dels abocadors i valoritzadors de Catalunya, que han subministrat dades (2008-2009) ** Malgrat ser de difícil quantificació, sempre hi haurà residus especials a obra, per tant sempre caldrà una previsió de nombre de transports per la seva correcta gestió *** La caracterització de terres o de qualsevol residu, permet saber amb exactitud quins elements contaminants o no, i amb quines proporcions hi són presents (dins el cost s'ha previst una caracterització, independentment del volum de terres. Cost de cada caracterització 1.000 euros)		

RESIDU	Volum	Classificació	Transport	Valoritzador / Abocador	
Excavació	m³ (+20%)	12,00 €/m³	5,00 €/m³	runa neta 4,00 €/m³	runa bruta 15,00 €/m³
Terres	0,00	-	-	0,00	0,00
Terres contaminades	0,00	-	-	-	0,00
Construcció	m³ (+35%)	-	-	-	-
Formigó	0,00	-	-	-	0,00
Maons i ceràmics	0,00	-	-	-	0,00
Petris barrejats	0,00	-	-	-	0,00
Metalls	9,86	118,26	49,28	39,42	-
Fusta	0,00	-	-	-	0,00
Vidres	0,00	-	-	-	0,00
Plàstics	0,00	-	-	-	0,00
Paper i cartró	0,00	-	-	-	0,00
Guixos i no especials	0,00	0,00	-	0,00	-
Altres	0,00	0,00	-	-	-
Peril·losos Especials	0,00	0,00	-	-	0,00
		118,26	100,00	39,42	0,00

Elements Auxiliars	
Casetes d'emmagatzematge	0,00
Compactadores	0,00
Matxucadora de petris	0,00
Altres tipus de contenidors (per contenir líquids, beurades de formigó, etc.)	0,00
	0,00
	0,00

El pressupost estimatiu de la gestió de residus és de :

257,68 €

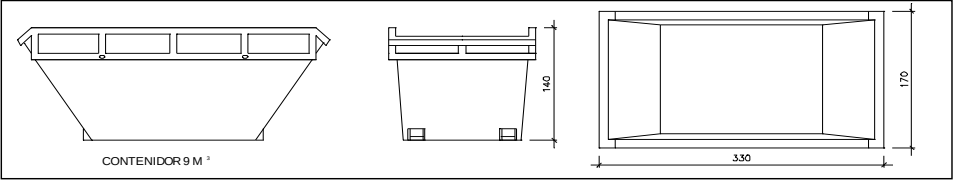
El volum dels residus és de :

7,30 m³

El pressupost de la gestió de residus és de :

257,68 euros

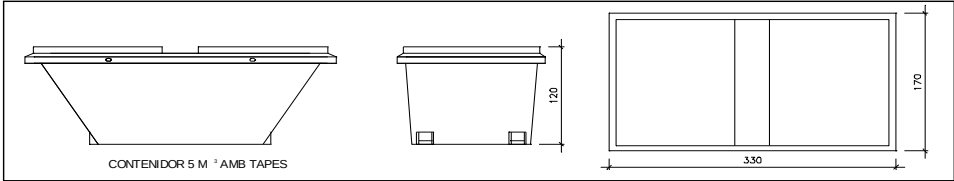
DOCUMENTACIÓ GRÀFICA. INSTAL·LACIONS PREVISTES : TIPUS I DIMENSIONS DE CONTENIDORS DE RESIDUS PER OBRES



Contenedor 9 m³. Apte per a formigó, ceràmics, petris i fust

unitats

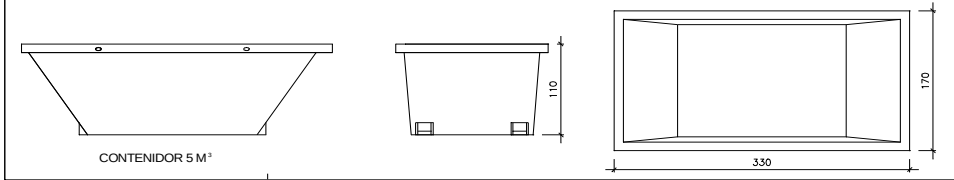
-



Contenedor 5 m³. Apte per a plàstics, paper i cartró, metalls i fusta

unitats

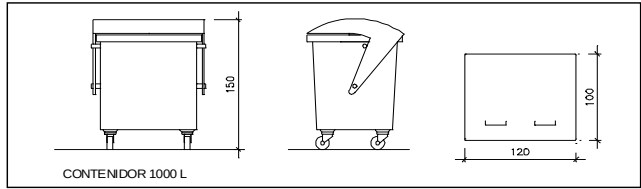
-



Contenedor 5 m³. Apte per a formigó, ceràmics, petris, fusta i metalls

unitats

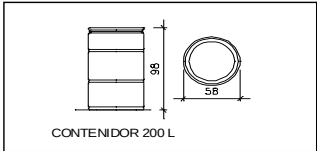
-



Contenedor 1000 L. Apte per a paper i cartró, plàstics

unitats

-



Bidó 200 L. Apte per a residus especials

unitats

-

El **Reial Decret 105/2008**, estableix que cal facilitar plànols de les instal·lacions previstes per a emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus dins l'obra, si s'escau.

Donada la tipologia del projecte i per tal de no duplicar informació, aquests plànols d'instal·lacions previstes són a:

Estudi de Seguretat i Salut	-
Annex 1 d'aquest Estudi de Gestió de Residus	-

Posteriorment aquests plànols poden ser objecte d'adaptació a les característiques particulars de l'obra i els seus sistemes d'execució, previ acord de la direcció facultativa.

A més dels elements descrits, tal i com consta al pressupost, a l'obra hi haurà altres instal·lacions com :

Casetes d'emmagatzematge	-
Compactadores	-
Matxucadora de petris	-
Altres tipus de contenidors (per contenir líquids, beurades de formigó, etc..)	-
	-
	-

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació,
plec de condicions
tècniques

Les operacions destinades a la tria, classificació, transport i disposició dels residus generats a obra, s'ajustaran al que determina el Pla de Gestió de Residus elaborat per el Contractista, aprovat per la Direcció Facultativa i acceptat per la Propietat.

Aquest Pla ha estat elaborat en base a l'Estudi de Gestió de Residus, que s'inclou al projecte.

Si degut a modificacions en l'execució de l'obra o d'altres, cal fer modificacions a la gestió en obra dels residus, aquestes modificacions es documentaran per escrit i seran aprovades si s'escau per la Direcció Facultativa i se'n donarà comunicació per a la seva acceptació a la Propietat.

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació,
fiança

FIANÇA

FIANÇA MUNICIPAL SEGONS DECRET 161/2001

Per les característiques del projecte, de com s'executarà l'obra i donades les operacions de minimització abans descrites, el càlcul inicial de generació de residus, a efectes del càlcul de la fiança, s'estima que es podrà reduir en un percentatge del:

Previsió inicial de l'Estudi	Percentatge de reducció per minimització	Previsió final de l'Estudi
Total excavació (tones)0,00 T		0,00 T
Total construcció i enderroc (tones)0,00 T	100,00 %	0,00 T

Si per les previsions del Pla de gestió de residus (que ha d'elaborar el contractista), es modifiquen les previsions de generació de residus, per causa de modificació dels procediments de treball o en l'execució de les obres, aquest document s'actualitzarà i les noves dades es faran arribar a :

L'Ajuntament d'/de RIBA ROJA D'EBRE

Càlcul de la fiança			
Residus de excavació *	0,00 T	11 euros/T	0,00 euros
Residus de construcció *	0 T	11 euros/T	0,00 euros
Residus d'enderroc*	0 T	11 euros/T	0,00 euros
PES TOTAL DELS RESIDUS		0 Tones	
Total fiança		150,00 euros	

* Trassavar les dades dels totals d' excavació i construcció de la Previsió final de L'Estudi (apartat superior)

INSTAL·LACIÓ DE PRODUCCIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM AMB EXCEDENTS/VENDA I MILLORA INSTAL·LACIONS EN CASETA TÈCNICA.

*EQUIPAMENTS MUNICIPALS. POLIESPORTIU, ZONA ESPORTIVA
EXTERIOR I PISCINES.*

**Carrer Sant Agustí, 11
43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona**

Ajuntament de Riba-roja D'Ebre.

TARRAGONA, 9 DE MAIG DE 2024

ÍNDEX

I MEMÒRIA.

1.	ANTECEDENTS I OBJECTE.	3
2.	ABAST.	4
3.	TITULAR I SITUACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	4
4.	TÈCNIC PROJECTISTA.....	5
5.	CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ.	5
5.1.	Descripció.....	5
6.	ACTUACIONS A REALITZAR	6
7.	ESTRUCTURA DE SUPORT DELS PANELLS	9
8.	INSTAL·LACIÓ D'ENLLAÇ.	10
9.	DISPOSITIUS DE COMANAMENT I PROTECCIÓ.	11
9.1.	Sistema de protecció contra contactes directes.....	11
9.2.	Sistema de protecció contra contactes indirectes.	11
9.3.	Sistema de protecció contra sobreintensitats.....	12
10.	CONDUCTORS I CANALITZACIONS.....	13
11.	PRESSA DE TERRA.	16
12.	CÀLCUL DE LA PRODUCCIÓ FOTOVOLTAICA.	17
13.	REGLAMENTACIÓ APLICABLE.	18
14.	CONCLUSIONS.	19

II. PRESSUPOST.

III. ANNEX DE CÀLCULS.

IV. PLANIMETRIA.

I. MEMÒRIA.

1. ANTECEDENTS I OBJECTE.

Actualment la zona esportiva Municipal de Riba-roja d'Ebre, disposa d'un edifici poliesportiu (pavelló) tal i com es mostra en el plànol 02 de planta general, el qual està prevista la substitució i reforç de la seva coberta. (no es objecte d'aquest projecte)

Les seves característiques i superfície, fa que es plantegi la possibilitat d'aprofitar tota l'àrea disponible per la instal·lació de captadors solars per autoconsum i venda de energia excedent.

Ho ha un projecte específic d'obres on es contempla el reforç estructural de la coberta del pavelló.

Per tal de reduir el consum elèctric de l'activitat es preveu realitzar en les zones indicades al plànol adjunt de distribució de captadors (Nº 03), una instal·lació de panells fotovoltaics connectada a xarxa per autoconsum amb compensació d'excedents per un costat, i venda per un altre.

Tot i que es preveu cobrir tot el consum anual de la instal·lació mitjançant la producció d'energia fotovoltaica, la variació entre les corbes de producció i consum implicarà consumir part d'energia elèctrica de la xarxa i, a l'hora, bolcar part de l'energia elèctrica produïda a la xarxa en el moment de que la producció sigui superior al consum.

En aquest cas, la gran superfície que es disposa en la coberta del pavelló es dividirà en dues parts (Camp fotovoltaic 1 i Camp fotovoltaic 2), una de la qual, disposarà dels suficients panells per autoconsum i bolcat del excedent, i una altra meitat que es simètrica només per a venda directa de la energia produïda.

Dues línies diferenciades als efectes de equips de producció, transformació (inversors) , transport i comptatge, tal y com es mostra al plànol nº 04 de instal·lacions.

Es redacta la present memòria per tal de poder reflectir i justificar la instal·lació necessària, així com l'obra civil requerida per a escometre el desplegament de les línies d'alimentació elèctrica des dels captadors solars als dispositius de control/conversió i quadres de comandament i protecció necessaris, per tal de servir com a pauta general tècnica i econòmica per poder licitar els treballs d'execució de les instal·lacions a empreses especialitzades del sector.

A nivell de millores, es sanejarà el quadre elèctric actual situat a la caseta tècnica, i es faran treballs de recondicionament superficial del interior de la caseta (terra, pintura, tancaments etc...)

2. ABAST.

En la present memòria es quantifiquen els treballs a realitzar per al desplegament de la instal·lació citada en el punt anterior, per poder servir com a punt de partida per a la licitació dels treballs descrits a la mateixa.

Es preveu que la instal·lació dels panells fotovoltaics sobre la superfície de la coberta del pavelló tinguin un abast a banda de la pròpia coberta, en diferents localitzacions de la zona esportiva pel traçat de les línies elèctriques i dispositius de protecció i comandament situats en altres punts de les instal·lacions tal i com es grafia al plànol de instal·lacions N° 04.

3. TITULAR I SITUACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

TITULAR

Nom:	Ajuntament de Riba-roja d'Ebre.
CIF:	P4312700J
Adreça:	Plaça de la Vila, 1
email:	Aj.riba-roja@altanet.org
Tel:	977 416 003
CP:	43790

EMPLAÇAMENT

	Poli Esportiu Riba-roja d'Ebre
Adreça:	Carrer Sant Agustí, 11
Població:	Riba-roja d'Ebre , Tarragona.
CP:	43790

4. TÈCNIC PROJECTISTA

JORDI MILLÁN MARTÍNEZ
DNI. 47770112-D
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 20824-T

TECSER
C/ Pere Martell, nº 39, despacho 3
43005 – Tarragona.
Teléfono 977222604.
tecser@tecser.com

5. CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ.

5.1. **Descripció.**

Es tracta d'una instal·lació fotovoltaica formada per un total de 400 panells fotovoltaics de 580 Wp per unitat, de silici monocristal·lí.

Aquesta instal·lació està dividida de forma simètrica en dues parts iguals a banda i banda de la coberta en dos camps fotovoltaics independents.

Cada camp fotovoltaic (camp 1 i camp 2), esta compostat de 200 panells amb una potència pic total per camp de 116.000 Wp (116 kWp) i un inversor trifàsic per autoconsum i connexió a xarxa de 110,00 KVA.

El panells citats estaran distribuïts, tal i com es por veure en el Plànol nº 03, sobre la coberta del pavelló, en grups de 16 i 14 captadors, segons la configuració de les cadenes i connexions al inversor.

A l'hora es sanejarà i s'adaptarà el quadre existent en l'edifici (caseta tècnica) per tal de realitzar la connexió de la instal·lació fotovoltaica al mateix, que correspondrà al **Camp fotovoltaic 2** – autoconsum amb excedents.

El **Camp fotovoltaic 1** subministrarà la totalitat de la energia produïda a xarxa.

La caseta tècnica en la que es realitzarà la connexió de la línia trifàsica al quadre existent (sortida de inversor) es troba situada en el mateix edifici del Bar / Restaurant, a la cara Est de la finca.

En aquesta mateixa caseta es situaran els inversors, quadres de CC, quadres de CA.

Les línies de CC a les sortides dels captadors, recorreran per safates metàl·liques en coberta, per unificar-se en un punt on baixaran verticalment mitjançant una canal, fins la arqueta de sortida del pavelló, en direcció a la caseta tècnica sota tub en rasa, travessant zones de paviment de formigó i zones de terreny natural que seran degudament reposades com es pot apreciar al plànol nº 05 d'obra civil.

Als inversors situats en la caseta tècnica, li arriben les línies de CC de cada camp fotovoltaic corresponents de cada grup de captadors (strings) agrupats segons es mostra en el **Plànol Nº 04 – Plànol instal·lacions**, del projecte.

Des de la sortida dels inversors, partiran per una banda la línia de alimentació al quadre existent (injecció) des del inversor 2, i per altra banda una segona línia des del inversor 1 soterrada fins la zona de les instal·lacions d'enllaç (comptadors) per la injecció a xarxa exclusivament.

La derivació individual y la protecció general del quadre existent, s'hauran d'adaptar a les potències assolides per la generació del Camp fotovoltaic 2 i la sortida del inversor 2.

Ambdues línies trifàsiques (derivacions individuals) partiran de la sala tècnica fins la zona límit de finca on es situen els nous quadres de protecció i mesura. (zona instal·lacions enllaç), soterrades en rasa i sota tub de 110 mm.

6. ACTUACIONS A REALITZAR

Es realitzarà la instal·lació de 400 panells fotovoltaics repartits en dos zones de la mateixa coberta de forma simètrica 200 + 200 panells, amb les següents característiques:

Model:	LONGI HI-MO6 mod LR5-72HTH 580
Tipus:	Silici monocristalí.
Eficiència:	22,50%
Potència de pic en cnd. Estàndard:	580 W

Tensió de CC a circuit obert:	52,21 V
Corrent de CC	14,20 A
Tensió de màxima potència:	44.06 V
Corrent de màxima potència:	13,17 A.
Tolerància:	0 - 3 W
Tensió màxima del sistema:	1500 V DC
Temperatura d'operació	-40°C a + 85°C
Mides:	2278 x 1134 x 35 mm
Cable/ connector:	4 mm ² , 1200 mm long / EVO 2

Els dos camps fotovoltaics, Camp 1 i camp 2 es distribuïran cadascú en 13 strings connectats en paral·lel a la entrada del inversor de 10 Mppt, segons es mostra en el plànol **Nº 6 – Esquema de connexió**, de la següent manera:

Camp fotovoltaic 1

2 strings x 16 mòduls connectats en sèrie - Mppt, 1 – 32 captadors	
2 strings x 16 mòduls connectats en sèrie - Mppt, 2 – 32 captadors	
2 strings x 16 mòduls connectats en sèrie - Mppt, 3 – 32 captadors	
2 strings x 16 mòduls connectats en sèrie - Mppt, 4 – 32 captadors	
2 strings x 14 mòduls connectats en sèrie - Mppt, 5 – 28 captadors	
2 strings x 14 mòduls connectats en sèrie - Mppt, 6 – 28 captadors	
1 string x 16 mòduls connectats en sèrie - Mppt, 7 – 16 captadors	
13 strings	200 captadors

Camp fotovoltaic 2

2 strings x 16 mòduls connectats en sèrie - Mppt, 1 – 32 captadors	
2 strings x 16 mòduls connectats en sèrie - Mppt, 2 – 32 captadors	
2 strings x 16 mòduls connectats en sèrie - Mppt, 3 – 32 captadors	
2 strings x 16 mòduls connectats en sèrie - Mppt, 4 – 32 captadors	
2 strings x 14 mòduls connectats en sèrie - Mppt, 5 – 28 captadors	
2 strings x 14 mòduls connectats en sèrie - Mppt, 6 – 28 captadors	
1 string x 16 mòduls connectats en sèrie - Mppt, 7 – 16 captadors	
13 strings	200 captadors

Total

26 strings	400 captadors

En la caseta tècnica s'instal·laran dos inversors trifàsics amb les següents característiques:

Model:	SUN2000-100KTL-M2
Tipus:	Trifàsic per connexió a xarxa.
Seguidor de punt de màx. Pot:	10
Tensió màx. d'entrada	1100 V
Tensió d'entrada d'inici:	200 V
Rang de tensió MPPT	200-1000 V
Corrent màx. D'entrada per MPPT	20 A
Nº d'entrades per MPPT	2
Potència aparent màxima de sortida	110 kVA.
Tensió nominal de la xarxa	400 V
Freqüència:	50 Hz
Factor de potència	-0,8 ind / +0,8 cap
Corrent màxima de sortida	144,4 A @400V
Eficiència	98,5%
Protecció contra polaritat inversa CCSI	
Protecció de CC CA	SI
Protecció sobretensions DC tipus II	SI
Protecció sobretensions AC tipus II	SI
Protecció sobrecàrrega de sortida	SI
Protecció antiilla	SI
Seccionador CC	SI
Monitorització aïllament	SI
Display	SI

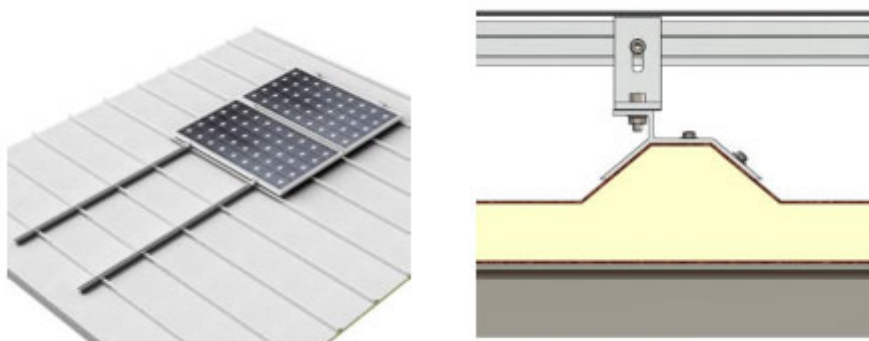
7. ESTRUCTURA DE SUPORT DELS PANELLS

Per tal de poder aprofitar la màxima superfície de la coberta del pavelló i les característiques de la estructura lleugera de la mateixa, es determina que el tipus de suport serà de tipus coplanar aprofitant la inclinació de la pròpia coberta.

D'aquesta manera podem incrementar la densitat de distribució dels panells al no estar aquests afectats per la ombra projectada dels panells de les fileres anteriors, la qual cosa ens obligaria a replantejar la resta de panells amb les distàncies adequades segons inclinació i reduint la quantitat final dels mateixos.

La estructura dels panells està feta a base de perfils d'alumini AL6005-T5 anoditzat amb cargols de subjecció d'acer S304 INOX A2.

L'estructura suporta una carrega de vent de 1.5 kN/m² i suposa un increment de 4 kg al pes total per captador.



Els captadors solars a instal·lar tenen un pes de 31,50 kg inclosa la estructura de suport.

El pes total dels captadors sobre coberta es de 12.600 kg repartits en 1.036 m², que suposa una sobrecarrega repartida de 12,16 kg / m².

La coberta on s'instal·laran els panells solars està formada per perfils metàl·lics tipus encavallada i unides amb corretges de perfils metàl·lics tipus Z Zetavor 200 x 2.

Abans de la col·locació dels panells, s'ha previst la substitució i reforç de la coberta així com l'estructura, augmentant la densitat dels perfils intermedis en Z (corretges), i reforçant determinades barres de les encavallades amb platines d'acer fixades amb soldadura.

Sobre la estructura reforçada es disposarà una teulada de panell tipus sandwich amb doble xapa d'acer de 0,50 mm i 80 mm d'aïllament.

Les tasques de substitució de coberta i reforç estructural no son objecte d'aquest projecte.

8. INSTAL·LACIÓ D'ENLLAÇ.

Es projecta una nova instal·lació d'enllaç, que es situarà al límit de la finca (zona nord) i estarà formada per dos conjunts de protecció i mesura TMF-10 per a un servei de 160 A i 111 kW de potencia màxima, instal·lats en dos armaris prefabricats de formigó cadascú.

Es disposarà de comptadors multifunció, TI 200/5, fusibles de 250 A i bases BUC1.

En la part central entre els dos conjunts de protecció i mesura, amb un armari prefabricat de formigó, s'instal·laran dos caixes generals de protecció (CGP) de 250 A i dos caixes de seccionament (CS) per cada subministrament.

Les línies generals d'alimentació seran de 4 x 70 mm² RZ1-K (AS) 0,6/1 kV sota tub.

Dels conjunts de mesura, partiran les derivacions individuals corresponents a cada subministrament o producció FV segon el cas, amb les següents característiques:

4 x 70 mm² RZ1-K (AS) 0,6/1 kV soterrades en rasa, sota tub de ø110 mm PE.

Les derivacions citades arribaran fins la caseta tècnica, tal i com es mostra en el plànol de instal·lacions N° 04.

9. DISPOSITIUS DE COMANAMENT I PROTECCIÓ.

En la part de corrent alterna (CA), es saneja el quadre general existent amb la substitució de les proteccions per unes de noves.

L'interruptor de capçalera augmenta la seva intensitat i passa de 100 A a 160 A. A la sortida del inversor 2 (Camp fotovoltaic 2), abans de la connexió al quadre, disposem d'un interruptor automàtic de 160 A amb relé diferencial de 300 mA.

A la sortida del inversor 1 (camp fotovoltaic 1) s'instal·larà a principi de línia un interruptor general de 160 A amb diferencial de 300 mA de sensibilitat.

Tant la part de FV (Inversor 1 i 2) com al quadre general sanejat disposem de protecció de sobretensions.

En la part de corrent contínua (DC) s'instal·laran a cada línia de sortida dels conjunts de captadors fotovoltaics, fusibles de 20A i limitadors de sobretensions, per cada string. (en total 13 strings, per cada camp fotovoltaic).

Les proteccions citades estaran unificades en un quadre a la sala tècnica al costat de cada inversor.

9.1. **Sistema de protecció contra contactes directes.**

Totes les parts actives de la nova instal·lació elèctrica disposaran de cobertes aïllants o resguards que evitin el contacte accidental de les persones, tal com s'especifica en la instrucció complementària ITC BT 24.

9.2. **Sistema de protecció contra contactes indirectes.**

Per la protecció contra contactes amb las masses de las instal·lacions que puguin quedar accidentalment sota tensió la instal·lació complirà les condicions, d'acord amb la Instrucció Complementària ITC BT 24 i ITC BT 09, de tal manera que la resistència de terra sigui tal que qualsevol massa no pugui donar lloc a tensions de contacte superiors a 50 V o a 24 V en local mullat.

Per aconseguir que no es produeixin tensions superiors a les indicades V, el valor de la resistència de posta a terra serà inferior a:

$$R = \frac{50 V}{I_{dif}}$$

essent:

R: Resistència de posta a terra de la instal·lació.

I_{dif}: Sensibilitat del diferencial en A.

En tots els circuits de la instal·lació, en cas de ser necessari la seva instal·lació, es col·locaran interruptors diferencials per a la protecció contra contactes indirectes, la sensibilitat dels quals queda definida en els esquemes unifilars. Com a norma general es col·locaran diferencials de 30 mA de sensibilitat.

9.3. Sistema de protecció contra sobreintensitats.

Cadascuna de les línies de distribució i d'alimentació estarà protegida a l'origen contra sobrecàrregues i curt-circuits. Les proteccions emprades seran del tipus interruptor automàtic magnetotèrmic de tall omnipolar i els calibres seran adequats per limitar el corrent màxim admissible pels conductors que formen el circuit. El poder de tall mínim dels interruptors automàtics serà de 4,5 kA. Els fusibles de protecció generals de la instal·lació seran els encarregats de protegir aquesta en cas de presentar-se curt-circuits superiors a 6 kA.

Les proteccions de capçalera seran de calibre adequat per protegir els conductors de sortida de cada circuit i les reduccions de secció que es produeixin en les derivacions.

Els càlculs de les I_{cc} de cada circuit s'inclouen en l'annex **III - ANNEX DE CÀLCULS**.

10. CONDUCTORS I CANALITZACIONS.

La interconnexió entre panells es realitzarà amb conductors 0,6/1 kV RZ1-K(AS) de 1 x 4 mm² tal i com especifica les característiques del mateix.

Les sortides de cada string discorreran sobre safata metàl·lica descoberta en el seu recorregut exterior, en interior de canal per les zones de baixant a terra i soterrades sota tub en rasa en recorregut a la sala tècnica (recorreguts que han de estar especialment protegits per la seva exposició).

En aquest cas els conductors seran de tipus SOLAR 1,5 kV H1Z2Z2-K de 1 x 6 mm²

La interconnexió entre l'inversor i el quadre general existent realitzarà amb cable multiconductor de coure de 0,6/1 kV RZ1-K(AS) de 4 x 70 mm² + 35 mm² TT sota tub.

Les característiques dels tubs son les següents:

TUB FLEXIBLE	
Característica	<u>Codi o grau</u>
Resistència a la compressió	2
Resistència a l'impacte	2
Temperatura mínima d'instal·lació i servei	2
Temperatura màxima d'instal·lació i servei	1
Resistència al corbat	1-2-3-4
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4
Resistència a la penetració d'aigua	2
Resistència a la propagació de la flama	1

TUB FLEXIBLE ENCASTAT EN EL TERRA	
Característica	<u>Codi o grau</u>
Resistència a la compressió	3
Resistència a l'impacte	3
Temperatura mínima d'instal·lació i servei	2
Temperatura màxima d'instal·lació i servei	2
Resistència al corbat	1-2-3-4
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	5
Resistència a la penetració d'aigua	3
Resistència a la propagació de la flama	2

TUB FLEXIBLE SOTERRAT	
Característica	<u>Codi o grau</u>
Resistència a la compressió	750N
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4
Resistència a la penetració d'aigua	3
Resistència a la tracció	0
Resistència a les càrregues suspeses	0
Resistència a la propagació de la flama	0

TUB RÍGID	
Característica	<u>Codi o grau</u>
Resistència a la compressió	4
Resistència a l'impacte	3
Temperatura mínima d'instal·lació i servei	2
Temperatura màxima d'instal·lació i servei	1
Resistència al corbat	1-2
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4
Resistència a la penetració d'aigua	2
Resistència a la propagació de la flama	1

Per la col·locació dels tubs interiors es seguirà l'assenyalat en la Instrucció ITC BT 20, mentre que per la col·locació dels tubs soterrats de la instal·lació exterior es seguirà l'assenyalat en la instrucció ITC BT 07. El diàmetre interior nominal mínim per als tubs protectors en funció del número, classe i secció dels conductors que han d'allotjar, segons el sistema d'instal·lació i classe de tub, seran els fixats en la ITC BT 21.

Les connexions entre conductors es realitzaran en l'interior de caixes apropiades de material aïllant. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetin allotjar folgadamment tots els conductors que hagin de contenir. La seva profunditat equivaldrà, al menys, al diàmetre del tub major més un 50% del mateix, amb un mínim de 40 mm per la seva profunditat i 60 mm per al diàmetre o costat inferior. Quan sigui necessària l'estanqueïtat de les entrades, caldrà col·locar-hi premsaestopes adequats.

La instal·lació elèctrica sotterrada sota rasa es farà tal i com es mostra en el plànol **Nº 05 – Plànol Obra civil** tenint en compte el tipus de terreny a tractar.

11. PRESSA DE TERRA.

Tots els elements susceptibles de ser connectats a terra (carcasses, estructures captadors, panells FV, i altres parts metàl·liques de la instal·lació) es connectaran a la xarxa de terra, mitjançant els conductors de protecció.

La xarxa de terra està formada per:

- Piquetes de coure de 2 m de longitud.
- Conductor d'equipotencialitat de coure nu de 35 mm² de secció soterrat al que es connecten totes les piquetes i masses de la instal·lació.
- Conductor d'equipotencialitat de aïllat de 16 mm² de secció sota tub que ens connectaran totes les piquetes i masses de la instal·lació.
- Conductors de protecció, que connectaran a terra les masses dels elements a protegir. Aquest conductors seran de coure i la seva secció mínima serà de 16 mm².

La xarxa de posada a terra no s'interromprà en cap punt, ni s'hi intercalarà cap tipus d'element seccionador (interruptors, fusibles, etc.). Tampoc es connectaran en sèrie les masses dels elements a protegir.

Existirà un punt on es pugui obrir, de forma voluntària i amb mitjans mecànics, el circuit de terra, per poder mesurar-ne el seu valor.

Tots els conductors que pertanyin al circuit de pressa de terra estaran identificats amb el color de la coberta d'aïllament, que serà amb franges grogues i verdes.

12. CÀLCUL DE LA PRODUCCIÓ FOTOVOLTAICA.

En l'annex **III**, **annex de càlculs** es justifiquen en els llistats, els valors de producció anuals en funció de la ubicació i irradiació i les pèrdues per ombres, orientació i pròpies del sistema.

Els valors de producció obtinguts son els següents, tenint en compte la suma dels dos camps fotovoltaics (Camp fotovoltaic 1 i 2), considerant que son dos camps idèntics i simètrics. Per tant a nivell teòric la producció estimada serà la mateixa en cada camp.

Mes	Producció mensual PVGIS [kWh/mes]
Gener	13846,2
Febrer	18562,2
Març	26434,6
Abril	30183.4
Maig	35787.4
Juny	36784.4
Juliol	38465.4
Agost	33907.4
Setembre	26924.2
Octubre	21239.0
Novembre	14494.4
Desembre	11881.4
ANUAL	308.510 kWh any

13. REGLAMENTACIÓ APLICABLE.

El present projecte ha estat redactat tenint en compte la següent normativa:

- Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió (Decret 842/2002, de 2 d'agost).
- Instruccions Tècniques Complementàries a l'esmentat Reglament.
- Document bàsic HE inclòs en el Codi Tècnic de la Edificació aprovat segons RD 314/2006 de 17 de març.
- Normes UNE d'obligat compliment.
- Ordenança general de seguretat e higiene en el treball.
- Llei 31/1995 sobre Prevenció de Riscos Laborals.
- Recomanacions de la Companyia Subministradora d'Electricitat.
- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- - RD 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
- RD 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- RDL 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
- Real Decreto-ley 14/2010 de 23 de Diciembre, por el que se establecen medidas urgentes para la corrección del déficit tarifario del sector eléctrico.

- Ley 15/2012, de 27 de diciembre, de medidas fiscales para la sostenibilidad energética.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000 por el que se regulan las instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1663/2000 del 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones a la red de baja tensión.
- Real Decreto 244/2019 de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.

14. CONCLUSIONS.

Amb la present documentació i Annexos adjunts, es donen per justificades les condicions tècniques exigides per tal de poder procedir amb la licitació i posterior instal·lació fotovoltaica descrita en el projecte redactat.

Tarragona, 9 de maig de 2024.

ENGINEYER T. INDUSTRIAL.



Enginyeria
Tècnica Industrial
Pere Martell, 39, despatx 3
43005 - TARRAGONA
Tel. 977 222 604

Jordi Millán Martínez
Enginyer Tècnic Industrial
Col·legiat núm. 20824-T

II. PRESSUPOST.

II.1 AMIDAMENTS

Pressupost parcial nº 1 INSTAL·LACIÓ FV

Nº	U	Descripció	Amidament					
1.1.- OBRA CIVIL								
1.1.1.- Demolicions i excavacions								
1.1.1.1	M	Tall en paviment de formigó de 10 cm de fondària com a mínim amb màquina tallajunts amb disc de diamant per a paviment, per a delimitar la zona a demolir	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Tall paviment previ formigó o pedra	11,5	2,000			23,000	
			20	2,000			40,000	
							63,000	63,000
							Total m	63,000
1.1.1.2	M2	Demolició de paviment de formigó de fins a 15 cm de gruix, d'amplària fins a 0,6 m, amb compressor i càrrega sobre camió amb mitjans mecànics	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Pas instal.lacions paviment o pedra	1	11,500	0,400		4,600	
			1	20,000	0,400		8,000	
							12,600	12,600
							Total m2	12,600
1.1.1.3	M3	Excavació de rasa per a pas d'instal.lacions fins a 1 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb mitjans manuals i amb les terres deixades a la vora	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Rasa pas Instal.lacions paviment	28,5	0,400	0,570		6,498	
		Rasa pas instal.lacions terreny natural	81,5	0,400	0,670		21,842	
							28,340	28,340
							Total m3	28,340
1.1.1.4	M3	Excavació de pous per a pericó, fins a 2 m de fondària, en terreny compacte, amb mitjans mecànics, i càrrega sobre camió	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Pou per a pericó obra.	9	0,800	0,800	0,800	4,608	
							4,608	4,608
							Total m3	4,608
1.1.1.5	U	Perforació de mur de formigó armat per a formació de passamurs fins a 400 mm de diàmetre nominal amb un gruix de paret entre 30 i 40 cm amb equip de barrinat amb broca de diamant intercanviable, entre 100 i 400 mm de diàmetre	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Pas instal.lacions salida de pavello a exterior	2				2,000	
		Pas instal.lacions muret / tanca	1				1,000	
		Pas instal.lacions muret baix	1				1,000	
							4,000	4,000
							Total u	4,000
1.1.1.6	U	Cala en revestiment de morter per a inspecció de diferents capes i material de base, amb mitjans manuals	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		en zona mur pavelló - sotida conductors FV	4				4,000	
							4,000	4,000
							Total u	4,000
1.1.1.7	M2	Enderroc de paret de bloc foradat de morter de ciment de 20 cm de gruix, a mà i amb martell trencador manual i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Zona nova instal.lacio enllaç - muret limit finca	2	4,000			8,000	
							8,000	8,000
							Total m2	8,000
1.1.1.8	M3	Excavació de cala en terreny no classificat, amb mitjans manuals i amb les terres deixades a la vora	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Per a descobrir estructures i instal.lacions soterrades	1	4,000			4,000	
							4,000	4,000
							Total m3	4,000
1.1.2.- Obra								

Pressupost parcial nº 1 INSTAL·LACIÓ FV

Nº	U	Descripció	Amidament					
1.1.2.1	U	Pericó de registre de fàbrica de maó de 45x45x50 cm, per a instal·lacions de serveis, amb parets de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i lliscada interiorment amb morter de ciment amb una proporció en volum 1:8, sobre solera de maó calat de 10 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació, en entorn urbà sense dificultat de mobilitat, en voreres <= 3 m d'amplària o calçada/plataforma única <= 7 m d'amplària, sense afectació per serveis o elements de mobiliari urbà, en actuacions d'1 a 5 u						
			Total u:				9,000	
1.1.2.2	U	Bastiment i tapa per a pericó de serveis, de fosa grisa de 420x420x40 mm i de 25 kg de pes, col·locat amb morter						
			Total u:				9,000	
1.1.3.- Reposicions								
1.1.3.1	M2	Paviment de formigó HA-30/P/10/I+E, estesa i vibratge mecànic, malla electrosoldada d'acer B500T 15x 15 cm i 6 mm de D, amb acabat remolinat mecànic i part proporcional de junts de dilatació i retracció						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Pas instal·lacions paviment formigó			1	11,500	0,400		4,600	
			1	11,600	0,400		4,640	
							9,240	9,240
			Total m2:				9,240	
1.1.3.2	M2	Paviment de peces de pedra calcària de gra petit, acabat deixat de serra, de 40 mm de gruix col·locat amb morter 1:6						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
tram pedra alcover			1	0,400	8,000		3,200	
							3,200	3,200
			Total m2:				3,200	
1.1.3.3	M3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb sorra, en tongades de gruix de més de 25 i fins a 50 cm, utilitzant picó vibrant						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Rebliment rasa			111	0,400	0,290		12,876	
							12,876	12,876
			Total m3:				12,876	
1.1.3.4	M3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb el 50% de sorra i el 50% de terra de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Rebliment rasa en paviment formigó			28,5	0,400	0,280		3,192	
Rebliment rasa en paviment terra natural			81,5	0,400	0,380		12,388	
							15,580	15,580
			Total m3:				15,580	
1.1.3.5	M²	Aplicació manual de dues mans de pintura epoxi, color verd, acabat setinat, textura llisa, la primera mà diluïda amb un 10% d'aigua i la següent sense diluir, (rendiment: 0,23 kg/m² cada mà); sobre terra de formigó. Inclou: Neteja general de la superfície suport. Preparació de la mescla. Aplicació d'una mà de fons i una mà d'acabat. Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte, amb el mateix criteri que el suport base. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, amb el mateix criteri que el suport base.						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Reposició de les zones afectades per rasa - es pinta tota la zona rectangular afectada.			96				96,000	
							96,000	96,000
			Total m²:				96,000	

1.2.- INSTAL·LACIONS**1.2.1.- Instal·lació enllaç**

Pressupost parcial nº 1 INSTAL·LACIÓ FV

Nº	U	Descripció	Amidament					
1.2.1.1	Pa	Armari prefabricat monobloc amb porta metàl·lica, amb capacitat per a albergar un Conjunt de Protecció i Mesura TMF10 de 80 A a 630 A, d'acord amb les especificacions de FECSA ENDESA (equips no inclosos). Característiques principals Estructura monobloc de formigó reforçat amb fibra de vidre. Composició GRC segons UNE-EN 1169. Resistència Flexió GRC > 8 N/mm2 (Mpa) segons UNE-EN 1170-4. Tipus de ciment: CEM I 52,5 R. Porta en xapa galvanitzada =1,2 mm Marco en xapa galvanitzada =1,5 mm en biaix. Obertura de la porta > 150º amb antitancament fixat. Tancament mitjançant maneta escamoteable, amb barret fort tipus JIS CFE i 3 punts d'ancoratge, segons especificacions de la Companyia, (per a altres tipus de pany, consultar). Pes: 840 kg Dimensions : Alt : 2.650 mm Ample : 1.460 mm Profunditat : 500 mm Dimensions interiors útils : Alt : 1.930 mm Ample : 1.210 mm Profunditat : 400 mm	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Una unitat per cada Camp FV - Servei	2				2,000	
							2,000	2,000
							Total pa	2,000
1.2.1.2	Pa	Armari prefabricat GRC Z8A/CGP+CS Estructura monobloc de formigó reforçat amb fibra de vidre. Composició GRC segons UNE-EN 1169. Resistència Flexió GRC > 8 N/mm2 (Mpa) segons UNE-EN 1170-4. Tipus de ciment: CEM I 52,5 R. Porta en xapa galvanitzada =1,2 mm Marco en xapa galvanitzada =1,5 mm en biaix. Obertura de la porta >150º amb antitancament fixat. Tancament per pestell. Pany triangular 11 mm de costat i dispositiu per a cadenat > 8 mm Ø (per a altres tipus de pany, consultar). Pes: 380 kg Codi ENDESA: 6703951 Se subministra amb peanya especial, dissenyada i obligatòria per la Companyia ENDESA. Dimensions exteriors : Alt : 2.450 mm Ample : 800 mm Profunditat : 345 mm Dimensions interiors útils : Alt : 1.360 mm Ample : 660 mm Profunditat : 260 mm	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		unitats per a CGP i CS	2				2,000	
							2,000	2,000
							Total pa	2,000
1.2.1.3	U	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptatge, sense IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		QUADRE GENEAL PROTECCIÓ_MESURA TMF 10	2				2,000	
							2,000	2,000
							Total u	2,000
1.2.1.4	U	Caixa general de protecció de polièster reforçat amb fibra de vidre, de 250 A, segons esquema Unesa número 10, seccionable en càrrega (BUC), inclosa base portafusibles trifàsica (sense fusibles), neutre seccionable, borns de connexió i grau de protecció IP-43, IK09, muntada superficialment	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		CGP	2				2,000	
							2,000	2,000
							Total u	2,000

Pressupost parcial nº 1 INSTAL·LACIÓ FV

Nº	U	Descripció	Amidament					
1.2.1.5	U	Caixa Seccionament tipus CGP						
		Sortida a la CGP per la part superior i de la línia de distribució per la part inferior						
		Envolupant de polièster reforçat amb fibra de vidre						
		Grau de protecció IP43 UNEIX 20 324						
		Tres bases fusibles grandària BUC-2, 400 A						
		Element neutre amovible						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
CS			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total u	2,000
1.2.1.6	U	Tallacircuit unipolar, amb fusible de ganiveta de 250 A, amb base de grandària 1, muntat superficialment amb cargols						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Per a CGP			3	2,000			6,000	
Per a TMF - 10			3	2,000			6,000	
							12,000	12,000
							Total u	12,000
1.2.1.7	U	Transformador d'intensitat amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 10 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044, i muntat superficialment						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Per a TMF-10			3	2,000			6,000	
							6,000	6,000
							Total u	6,000
1.2.1.8	M	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2, muntat superficialment						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
ZONA PERIMETRAL FINCA			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total m	2,000
1.2.1.9	U	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure 300 µm de gruix, de 1500 mm llargària de 14.6 mm de diàmetre, clavada a terra						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
ZONA PERIMETRAL FINCA TMF 10			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total u	2,000
1.2.1.10	M	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment o soterrat sota tub						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
LINIA GENERAL CAMP FV 1			4	1,000			4,000	
LINIA GENERAL CAMP FV 2			4	1,000			4,000	
DERIVACIO INDIVIDUAL CAMP FV 1			4	68,000			272,000	
DERIVACIO INDIVIDUAL CAMP FV 2			4	67,000			268,000	
							548,000	548,000
							Total m	548,000
1.2.1.11	M	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Tub canalització CGP i CS (per armari)			2	2,000	1,000		4,000	
							4,000	4,000
							Total m	4,000
1.2.1.12	M	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 28 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
DERIVACIO INDIVIDUAL CAMP FV 1			1	68,000			68,000	
DERIVACIO INDIVIDUAL CAMP FV 2			1	67,000			67,000	
							135,000	135,000
							Total m	135,000

1.2.2.- Quadres i armaris

Pressupost parcial nº 1 INSTAL·LACIÓ FV

Nº	U	Descripció					Amidament	
1.2.2.1	U	Armari de polièster de 700x500x270 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Proteccions strings DC						
		SQ CC CFV 2	1				1,000	
		SQ CC CFV 1	1				1,000	
							2,000	2,000
							Total u:	2,000
1.2.2.2	U	Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x360x210 mm i muntada superficialment	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Sortida inversor - Proteccions CA (per cada Camp FV)	2				2,000	
							2,000	2,000
							Total u:	2,000
1.2.3.- Conductors i tubs								
1.2.3.1	M	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment o soterrat sota tub	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		injecció a quadre existent CFV 2	4	3,000			12,000	
							12,000	12,000
							Total m:	12,000
1.2.3.2	M	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment o soterrat sota tub	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		injecció a quadre existent CFV 2	1	3,000			3,000	
							3,000	3,000
							Total m:	3,000
1.2.3.3	M	Cable solar 1,5 kV HIZ22Z-K, 1x6mm2,col.canal/safata/soterrat - verm/negre						
		Baixa emissió de gasos corrosius UNE-EN 60754-2 i IEC 60754-2.						
		Baixa emissió de fums segons UNE-EN 61034 i IEC 61034. Transmissió lluminosa > 60%.						
		Lliure d'halògens segons UNE-EN 60754-1 i IEC 60754-1						
		No propagació de la flama segons UNE-EN 60332-1-2 / IEC 60332-1-2						
		No propagació de l'incendi: segons EN 50399.						
		Resistència a greixos i olis: excel·lent.						
		Resistència als atacs químics: excel·lent.						
		Resistència als raigs ultraviolats segons EN 50618						
		Resistent a l'ozó segons EN 50618						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		CAMP FV 1						
		ST 1.1	2	93,000			186,000	
		ST 1.2	2	96,000			192,000	
		ST 2.1	2	98,000			196,000	
		ST 2.2	2	100,000			200,000	
		ST 3.1	2	103,000			206,000	
		ST 3.2	2	105,000			210,000	
		ST 4.1	2	108,000			216,000	
		ST 4.2	2	110,000			220,000	
		ST 5.1	2	86,000			172,000	
		ST 5.2	2	90,000			180,000	
		ST 6.1	2	95,000			190,000	
		ST 6.2	2	99,000			198,000	
		ST 7.1	2	90,000			180,000	
		CAMP FV 2						
		ST 1.1	2	77,000			154,000	
		ST 1.2	2	80,000			160,000	
		ST 2.1	2	82,000			164,000	
		ST 2.2	2	84,000			168,000	
		ST 3.1	2	87,000			174,000	
		ST 3.2	2	89,000			178,000	
		ST 4.1	2	92,000			184,000	
		ST 4.2	2	94,000			188,000	
		ST 5.1	2	77,000			154,000	
		ST 5.2	2	80,000			160,000	
		ST 6.1	2	87,000			174,000	
		ST 6.2	2	91,000			182,000	
		ST 7.1	1	76,000			76,000	
							4.662.000	4.662.000

Pressupost parcial nº 1 INSTAL·LACIÓ FV

Nº	U	Descripció					Amidament	
							Total m: 4.662,000	
1.2.3.4	M	Safata metàl·lica reixa Indeterminat d'acer electrozincat, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
recorregut coberta			68				68,000	
recoregut encavallada			7				7,000	
recorregut caseta tecnica			3,5				3,500	
			1,5				1,500	
			1,5				1,500	
							81,500	81,500
							Total m: 81,500	
1.2.3.5	M	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 40x110 mm, amb 1 compartiment, de color blanc, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5°C a +60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, directament sobre paraments verticals	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Baixant a terra des de coberta			6				6,000	
							6,000	6,000
							Total m: 6,000	
1.2.3.6	M	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
CAMP FV 1 soterrament strings			13	53,000			689,000	
CAMP FV 2 soterrament strings			13	51,000			663,000	
							1.352,000	1.352,000
							Total m: 1.352,000	
1.2.4.- Proteccions								
1.2.4.1	U	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible separable de 10x38 mm i muntat superficialment	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
strings del 1 al 13 - Per Camp FV			13	2,000	2,000		52,000	
							52,000	52,000
							Total u: 52,000	
1.2.4.2	U	Protector para sobretensiones transitorias, bipolar (1P+N), de 20kA de intensidad máxima transitoria, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, colocada	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
strings del 1 al 13 - Per camp FV			13	2,000			26,000	
							26,000	26,000
							Total u: 26,000	
1.2.4.3	U	Protector para sobretensiones transitorias, tetrapolar (3P+N), de 15kA de intensidad máxima transitoria, de 4 módulos DIN de 18 mm de ancho, colocada	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Protecció prèvia al quadre general - per Camp FV			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total u: 2,000	
1.2.4.4	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 111 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 16 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Sortida de inversor - per cada Camp FV			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total u: 2,000	
1.2.4.5	U	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 160 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix, temps de retard de 40 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, muntat directament adossat a l'interruptor	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Sortida inversor - per cada Camp FV			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total u: 2,000	

1.2.5.- Inversor i panell

Pressupost parcial nº 1 INSTAL·LACIÓ FV

Nº	U	Descripció	Amidament					
1.2.5.1	U	Inversor trifàsic MARCA HUAWEI MOD SUN2000-100KTL-M2, potència màxima sortida 100,00 kW voltatge d'entrada màxim 1100 Vcc, rang de voltatge d'entrada de 200 a 1000 Vcc, potència nominal de sortida 100,00 kW, potència màxima de sortida 110,00 kVA, eficiència màxima 98,8%, dimensions 1,035 x 700 x 365 mm, pes 93 kg, indicador de l'estat de funcionament amb led, comunicació via Wi-Fi per a control remot des d'un smartphone, tablet o PC, dos ports Ethernet, i protocol de comunicació Modbus. Inclús accessoris necessaris per la seva correcta instal·lació. Inclou: Muntatge, fixació i nivellació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Camp fv 1	1				1,000	
		Camp fv 2	1				1,000	
							2,000	2,000
							Total U	2,000
1.2.5.2	U	Mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí marca LONGI model LR5-72HTH o equivalent. 580 kWp, tensió a màxima potència (Vmp) 44.06 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13.17 A, tensió en circuit obert (Voc) 52.21 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14.20 A, eficiència 22.50%, 72144 cèl·lules, capa adhesiva d'etilvinilacetat (EVA), capa posterior de polifluorur de vinil, polièster i polifluorur de vinil (TPT), marc d'alumini anoditzat, temperatura de treball -40°C fins 85°C, dimensions 2278 x 1134 x 35 mm, resistència a la càrrega del vent 2400 pa, resistència a la càrrega de la neu 5400 pa, pes 27.50 kg, amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors. Inclús accessoris de muntatge i material de connexionat elèctric. Inclou: Col·locació i fixació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Camp FV 1	200				200,000	
		Camp FV 2	200				200,000	
							400,000	400,000
							Total U	400,000
1.2.6.- Estructura suport captadors								
1.2.6.1	U	Estructura per a Panells Solars està fabricada en Alumini AL6005-T5 (Anoditzat) amb caragols en acer S304 INOX A2. Aquesta estructura s'ancora a la superfície on serà instal·lada mitjançant una peça d'ancoratge. 2 x Guia Estructura Coplanar 115cm, 4 x Suport Trapezoidal, 4 x Grapa Guia PRO, 4 x Grapa Final, 4 x Grapa Guia PRO Dimensions ample: 115 cm Repercussió de preu per panell / ut	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Camp FV 1	200				200,000	
		Camp FV 2	200				200,000	
							400,000	400,000
							Total U	400,000
1.2.7.- Terres								
1.2.7.1	U	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Caseta tècnica	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total u	1,000
1.2.7.2	U	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriments de coure 300 µm de gruix, de 1500 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Sala tècnica	3				3,000	
							3,000	3,000
							Total u	3,000
1.2.7.3	M	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2, muntat en malla de connexió a terra	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Malla terra - Caseta tècnica	12				12,000	
							12,000	12,000
							Total m	12,000
1.2.7.4	M	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x6 mm2, muntat superficialment	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal

Pressupost parcial nº 1 INSTAL·LACIÓ FV

Nº	U	Descripció						Amidament
		Terres safata coberta	32					32,000
			21					21,000
			21					21,000
								<u>74,000</u>
								74,000
							Total m	74,000
1.2.7.5	M	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV groc / verd - terra, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Connexió terres de coberta FV a caseta tècnica	52				52,000	
							<u>52,000</u>	<u>52,000</u>
							Total m	52,000
1.3.- TRANSPORT I GESTIÓ DE RESIDUS								
1.3.1	M3	Càrrega amb mitjans manuals i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 12 m3 de capacitat						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Restos de formigó	0,1	40,000	0,400	1,500	2,400	
							<u>2,400</u>	<u>2,400</u>
							Total m3	2,400
1.3.2	M3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de terres no contaminades a obra exterior o centre de valorització, amb camió de 24 t, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Resta de terres no recuperades	0,29	0,400	111,000	1,500	19,314	
							<u>19,314</u>	<u>19,314</u>
							Total m3	19,314
1.4.- CONTROL OBRA I LEGALITZACIONS								
1.4.1	U	Conjunt de proves i inspeccions oficials amb expedició d'informe, realització de butlletí, final d'obra i registre industrial corresponent. Legalització administració.						
							Total U	1,000

Pressupost parcial nº 2 MILLORES

Nº	U	Descripció	Amidament					
2.1.2.2	U	Interruptor unipolar (1P) estanc, amb grau de protecció IP55, monobloc, gamma bàsica, intensitat assignada 10 AX, tensió assignada 250 V, amb tecla simple i caixa, de color gris. Instal·lació en superfície. Inclou: Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Sala tècnica	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total U	1,000
2.1.2.3	U	Base de presa de corrent doble amb contacte de terra (2P+T), estanca, tipus Schuko, amb grau de protecció IP44, monobloc, de material termoplàstic color gris, amb tapa abatible amb símbol, obturador per a protecció infantil i connexió mitjançant borns amb cargol, gamma Superficie IP44, referència 041430. Instal·lació en superfície. Inclou: Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Caseta tècnica	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total U	1,000
2.1.2.4	U	Caixa de derivació quadrada de plastificada, de 105x105 mm, amb grau de protecció IP-54, muntada superficialment	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		per a instal.lacio enllum i força caseta	2				2,000	
							2,000	2,000
							Total u	2,000
2.1.2.5	M	Tub rígida de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		per a instal.lacio enllum i força caseta	5				5,000	
							5,000	5,000
							Total m	5,000
2.2.- OBRA								
2.2.1	U	Desmuntatge d'instal.lacions elèctriques obsoletes i sanejat de local existent, inclús desmuntatge de portes actuals i resta d'elements fora d'us.						
							Total u	1,000
2.2.2	U	Repicat i adequació marcs existents per rebre els nous tancaments practicables.						
							Total u	1,000
2.2.3	M2	Pintat de parament vertical de guix, amb pintura plàstica amb acabat llis, amb una capa segelladora i dues d'acabat	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Caseta tècnica	11	3,500			38,500	
							38,500	38,500
							Total m2	38,500
2.2.4	M2	Paviment de formigó amb formigó HM-20/P / 10 / I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I, de 5 cm de gruix, amb acabat lliscat	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Recrescut paviment caseta	8				8,000	
							8,000	8,000
							Total m2	8,000
2.2.5	U	Reixeta tramex de drenatge lineal d'aigües pluvials amb forats de 33x33 mm amb marc de fixació perimetral. 300 mm x 1000 mm Reixeta d'acer galvanitzat d'encastar en canal amb classe de càrrega A15 segons norma UNE-EN 124. (Reixeta i marc)						
							Total u	3,000

Pressupost parcial nº 2 MILLORES

Nº	U	Descripció	Amidament
2.2.6	U	Registres d'1 fulla frontissa petita. Ús interior. EI2 60. Gruix de fulla 58mm. Marc standard (STD), gruix 1,*5mm. Fulla amb solapi fi. Junta intumescent. Gruix de làmina 0,7mm. 2 x frontisses petites aèria d'un sol eix. Acabat Prelacat Blanc (Plus).	
Total u:			1,000
2.2.7	U	Porta de planxa d'acer galvanitzat, una fulla batent, per a un buit d'obra de 215x90 cm, amb reixeta de ventilació, pany i clau, col·locada	
Total u:			1,000

II.2 PRESSUPOST

Pressupost parcial nº 1 INSTAL·LACIÓ FV

Nº	U	Descripció	Amidament				Preu	Import
1.1.- OBRA CIVIL								
1.1.1.- Demolicions i excavacions								
1.1.1.1	M	Tall en paviment de formigó de 10 cm de fondària com a mínim amb màquina tallajunts amb disc de diamant per a paviment, per a delimitar la zona a demolir						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Tall paviment previ formigó o pedra	11,5	2,000			23,000	
			20	2,000			40,000	
							63,000	63,000
		Total m			63,000		6,75	425,25
1.1.1.2	M2	Demolició de paviment de formigó de fins a 15 cm de gruix, d'amplària fins a 0,6 m, amb compressor i càrrega sobre camió amb mitjans mecànics						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Pas instal.lacions paviment o pedra	1	11,500	0,400		4,600	
			1	20,000	0,400		8,000	
							12,600	12,600
		Total m2			12,600		14,98	188,75
1.1.1.3	M3	Excavació de rasa per a pas d'instal.lacions fins a 1 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb mitjans manuals i amb les terres deixades a la vora						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Rasa pas Instal.lacions paviment	28,5	0,400	0,570		6,498	
		Rasa pas instal.lacions terreny natural	81,5	0,400	0,670		21,842	
							28,340	28,340
		Total m3			28,340		82,97	2.351,37
1.1.1.4	M3	Excavació de pous per a pericó, fins a 2 m de fondària, en terreny compacte, amb mitjans mecànics, i càrrega sobre camió						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Pou per a pericó obra.	9	0,800	0,800	0,800	4,608	
							4,608	4,608
		Total m3			4,608		12,25	56,45
1.1.1.5	U	Perforació de mur de formigó armat per a formació de passamurs fins a 400 mm de diàmetre nominal amb un gruix de paret entre 30 i 40 cm amb equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Pas instal.lacions salida de pavello a exterior	2				2,000	
		Pas instal.lacions muret / tanca	1				1,000	
		Pas instal.lacions muret baix	1				1,000	
							4,000	4,000
		Total u			4,000		156,25	625,00
1.1.1.6	U	Cala en revestiment de morter per a inspecció de diferents capes i material de base, amb mitjans manuals						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		en zona mur pavelló - sotida conductors FV	4				4,000	
							4,000	4,000
		Total u			4,000		16,95	67,80
1.1.1.7	M2	Enderroc de paret de bloc foradat de morter de ciment de 20 cm de gruix, a mà i amb martell trencador manual i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Zona nova instal.lacio enllaç - muret limit finca	2	4,000			8,000	
							8,000	8,000
		Total m2			8,000		18,58	148,64
1.1.1.8	M3	Excavació de cala en terreny no classificat, amb mitjans manuals i amb les terres deixades a la vora						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Per a descobrir estructures i instal.lacions soterrades	1	4,000			4,000	
							4,000	4,000

Pressupost parcial nº 1 INSTAL·LACIÓ FV

Nº	U	Descripció	Amidament				Preu	Import
			Total m3		4,000	96,89	387,56	
			Total subcapítol 1.1.1.- Demolicions i excavacions:					4.250,82
1.1.2.- Obra								
1.1.2.1	U	Pericó de registre de fàbrica de maó de 45x45x50 cm, per a instal·lacions de serveis, amb parets de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i lliscada interiorment amb morter de ciment amb una proporció en volum 1:8, sobre solera de maó calat de 10 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació, en entorn urbà sense dificultat de mobilitat, en voreres <= 3 m d'amplària o calçada/plataforma única <= 7 m d'amplària, sense afectació per serveis o elements de mobiliari urbà, en actuacions d'1 a 5 u	Total u		9,000	179,70	1.617,30	
1.1.2.2	U	Bastiment i tapa per a pericó de serveis, de fosa grisa de 420x420x40 mm i de 25 kg de pes, col·locat amb morter	Total u		9,000	40,86	367,74	
			Total subcapítol 1.1.2.- Obra:					1.985,04
1.1.3.- Reposicions								
1.1.3.1	M2	Paviment de formigó HA-30/P/10/I+E, estesa i vibratge mecànic, malla electrosoldada d'acer B500T 15x 15 cm i 6 mm de D, amb acabat remolinat mecànic i part proporcional de junts de dilatació i retracció	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Pas instal·lacions paviment formigó			1	11,500	0,400		4,600	
			1	11,600	0,400		4,640	
							9,240	9,240
			Total m2		9,240	34,15	315,55	
1.1.3.2	M2	Paviment de peces de pedra calcària de gra petit, acabat deixat de serra, de 40 mm de gruix col·locat amb morter 1:6	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
tram pedra alcover			1	0,400	8,000		3,200	
							3,200	3,200
			Total m2		3,200	110,84	354,69	
1.1.3.3	M3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb sorra, en tongades de gruix de més de 25 i fins a 50 cm, utilitzant picó vibrant	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Rebliment rasa			111	0,400	0,290		12,876	
							12,876	12,876
			Total m3		12,876	45,25	582,64	
1.1.3.4	M3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb el 50% de sorra i el 50% de terra de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Rebliment rasa en paviment formigó			28,5	0,400	0,280		3,192	
Rebliment rasa en paviment terra natural			81,5	0,400	0,380		12,388	
							15,580	15,580
			Total m3		15,580	41,34	644,08	
1.1.3.5	M²	Aplicació manual de dues mans de pintura epoxi, color verd, acabat setinat, textura llisa, la primera mà diluïda amb un 10% d'aigua i la següent sense diluir, (rendiment: 0,23 kg/m² cada mà); sobre terra de formigó. Inclou: Neteja general de la superfície suport. Preparació de la mescla. Aplicació d'una mà de fons i una mà d'acabat. Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte, amb el mateix criteri que el suport base. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, amb el mateix criteri que el suport base.	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Reposició de les zones afectades per rasa - es pinta tota la zona rectangular afectada.			96				96,000	
							96,000	96,000
			Total m²		96,000	9,04	867,84	
			Total subcapítol 1.1.3.- Reposicions:					2.764,80
			Total subcapítol 1.1.- OBRA CIVIL:					9.000,66

Pressupost parcial nº 1 INSTAL·LACIÓ FV

Nº	U	Descripció	Amidament		Preu	Import		
1.2.- INSTAL·LACIONS								
1.2.1.- Instal·lació enllaç								
1.2.1.1	Pa	Armari prefabricat monobloc amb porta metàl·lica, amb capacitat per a albergar un Conjunt de Protecció i Mesura TMF10 de 80 A a 630 A, d'acord amb les especificacions de FECSA ENDESA (equips no inclosos). Característiques principals Estructura monobloc de formigó reforçat amb fibra de vidre. Composició GRC segons UNE-EN 1169. Resistència Flexió GRC > 8 N/mm2 (Mpa) segons UNE-EN 1170-4. Tipus de ciment: CEM I 52,5 R. Porta en xapa galvanitzada =1,2 mm Marco en xapa galvanitzada =1,5 mm en biaix. Obertura de la porta > 150º amb antitancament fixat. Tancament mitjançant maneta escamoteable, amb barret fort tipus JIS CFE i 3 punts d'ancoratge, segons especificacions de la Companyia, (per a altres tipus de pany, consultar). Pes: 840 kg Dimensions : Alt : 2.650 mm Ample : 1.460 mm Profunditat : 500 mm Dimensions interiors útils : Alt : 1.930 mm Ample : 1.210 mm Profunditat : 400 mm	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Una unitat per cada Camp FV		2				2,000		
- Servei								
						2,000	2,000	
Total pa				2,000	3.210,00		6.420,00	
1.2.1.2	Pa	Armari prefabricat GRC Z8A/CGP+CS Estructura monobloc de formigó reforçat amb fibra de vidre. Composició GRC segons UNE-EN 1169. Resistència Flexió GRC > 8 N/mm2 (Mpa) segons UNE-EN 1170-4. Tipus de ciment: CEM I 52,5 R. Porta en xapa galvanitzada =1,2 mm Marco en xapa galvanitzada =1,5 mm en biaix. Obertura de la porta >150º amb antitancament fixat. Tancament per pestell. Pany triangular 11 mm de costat i dispositiu per a cademat > 8 mm Ø (per a altres tipus de pany, consultar). Pes: 380 kg Codi ENDESA: 6703951 Se subministra amb peanya especial, dissenyada i obligatòria per la Companyia ENDESA. Dimensions exteriors : Alt : 2.450 mm Ample : 800 mm Profunditat : 345 mm Dimensions interiors útils : Alt : 1.360 mm Ample : 660 mm Profunditat : 260 mm	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
unitats per a CGP i CS		2				2,000		
						2,000	2,000	
Total pa				2,000	1.350,00		2.700,00	
1.2.1.3	U	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptatge, sense IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
QUADRE GENEAL		2				2,000		
PROTECCIÓ_MESURA TMF								
10								
						2,000	2,000	
Total u				2,000	788,99		1.577,98	
1.2.1.4	U	Caixa general de protecció de polièster reforçat amb fibra de vidre, de 250 A, segons esquema Unesa número 10, seccionable en càrrega (BUC), inclosa base portafusibles trifàsica (sense fusibles), neutre seccionable, borns de connexió i grau de protecció IP-43, IK09, muntada superficialment	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal

Pressupost parcial nº 1 INSTAL·LACIÓ FV

Nº	U	Descripció	Amidament				Preu	Import
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
CGP			2				2,000	
							2,000	2,000
		Total u				2,000	229,24	458,48
1.2.1.5	U	Caixa Seccionament tipus CGP						
		Sortida a la CGP per la part superior i de la línia de distribució per la part inferior						
		Envolupant de polièster reforçat amb fibra de vidre						
		Grau de protecció IP43 UNEIX 20 324						
		Tres bases fusibles grandària BUC-2, 400 A						
		Element neutre amovible						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
CS			2				2,000	
							2,000	2,000
		Total u				2,000	204,53	409,06
1.2.1.6	U	Tallacircuit unipolar, amb fusible de ganiveta de 250 A, amb base de grandària 1, muntat superficialment amb cargols						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Per a CGP			3	2,000			6,000	
Per a TMF - 10			3	2,000			6,000	
							12,000	12,000
		Total u				12,000	35,98	431,76
1.2.1.7	U	Transformador d'intensitat amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 10 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044, i muntat superficialment						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Per a TMF-10			3	2,000			6,000	
							6,000	6,000
		Total u				6,000	39,61	237,66
1.2.1.8	M	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2, muntat superficialment						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
ZONA PERIMETRAL FINCA			2				2,000	
							2,000	2,000
		Total m				2,000	5,11	10,22
1.2.1.9	U	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriments de coure 300 µm de gruix, de 1500 mm llargària de 14.6 mm de diàmetre, clavada a terra						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
ZONA PERIMETRAL FINCA			2				2,000	
TMF 10							2,000	2,000
		Total u				2,000	28,76	57,52
1.2.1.10	M	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment o soterrat sota tub						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
LINIA GENERAL CAMP FV 1			4	1,000			4,000	
LINIA GENERAL CAMP FV 2			4	1,000			4,000	
DERIVACIÓ INDIVIDUAL CAMP FV 1			4	68,000			272,000	
DERIVACIÓ INDIVIDUAL CAMP FV 2			4	67,000			268,000	
							548,000	548,000
		Total m				548,000	15,81	8.663,88
1.2.1.11	M	Tub corbale corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Tub canalització CGP i CS (per armari)			2	2,000	1,000		4,000	
							4,000	4,000
		Total m				4,000	7,40	29,60

Pressupost parcial nº 1 INSTAL·LACIÓ FV

Nº	U	Descripció	Amidament		Preu	Import		
1.2.1.12	M	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 28 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
DERIVACIO INDIVIDUAL CAMP FV 1			1	68,000			68,000	
DERIVACIO INDIVIDUAL CAMP FV 2			1	67,000			67,000	
							135,000	135,000
Total m					135,000		4,73	638,55
Total subcapítol 1.2.1.- Instal.lació enllaç:			21.634,71					
1.2.2.- Quadres i armaris								
1.2.2.1	U	Armari de polièster de 700x500x270 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Proteccions strings DC								
SQ CC CFV 2			1				1,000	
SQ CC CFV 1			1				1,000	
							2,000	2,000
Total u					2,000		397,20	794,40
1.2.2.2	U	Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x360x210 mm i muntada superficialment	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Sortida inversor - Proteccions CA (per cada Camp FV)			2				2,000	
							2,000	2,000
Total u					2,000		80,77	161,54
Total subcapítol 1.2.2.- Quadres i armaris:			955,94					
1.2.3.- Conductors i tubs								
1.2.3.1	M	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment o soterrat sota tub	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
injecció a quadre existent CFV 2			4	3,000			12,000	
							12,000	12,000
Total m					12,000		15,81	189,72
1.2.3.2	M	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment o soterrat sota tub	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
injecció a quadre existent CFV 2			1	3,000			3,000	
							3,000	3,000
Total m					3,000		8,97	26,91
1.2.3.3	M	Cable solar 1,5 kV HIZ2Z2-K, 1x6mm2,col.canal/safata/soterrat - verm/negre						
Baixa emissió de gasos corrosius UNE-EN 60754-2 i IEC 60754-2.								
Baixa emissió de fums segons UNE-EN 61034 i IEC 61034. Transmitància lluminosa > 60%.								
Lliure d'halògens segons UNE-EN 60754-1 i IEC 60754-1								
No propagació de la flama segons UNE-EN 60332-1-2 / IEC 60332-1-2								
No propagació de l'incendi: segons EN 50399.								
Resistència a greixos i olis: excel·lent.								
Resistència als atacs químics: excel·lent.								
Resistència als raigs ultraviolats segons EN 50618								
Resistent a l'ozó segons EN 50618								
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
CAMP FV 1								
ST 1.1			2	93,000			186,000	
ST 1.2			2	96,000			192,000	
ST 2.1			2	98,000			196,000	
ST 2.2			2	100,000			200,000	
ST 3.1			2	103,000			206,000	
ST 3.2			2	105,000			210,000	
								(Continua...)

Pressupost parcial nº 1 INSTAL·LACIÓ FV

Nº	U	Descripció	Amidament		Preu	Import
1.2.3.3	M	Cable solar 1,5 kV HIZ2Z2-K, 1x6mm2,col.canal/safata/soterrat - verm/negre	(Continuació...)			
ST 4.1		2 108,000			216,000	
ST 4.2		2 110,000			220,000	
ST 5.1		2 86,000			172,000	
ST 5.2		2 90,000			180,000	
ST 6.1		2 95,000			190,000	
ST 6.2		2 99,000			198,000	
ST 7.1		2 90,000			180,000	
CAMP FV 2						
ST 1.1		2 77,000			154,000	
ST 1.2		2 80,000			160,000	
ST 2.1		2 82,000			164,000	
ST 2.2		2 84,000			168,000	
ST 3.1		2 87,000			174,000	
ST 3.2		2 89,000			178,000	
ST 4.1		2 92,000			184,000	
ST 4.2		2 94,000			188,000	
ST 5.1		2 77,000			154,000	
ST 5.2		2 80,000			160,000	
ST 6.1		2 87,000			174,000	
ST 6.2		2 91,000			182,000	
ST 7.1		1 76,000			76,000	
					4.662,000	4.662,000
Total m			4.662,000	1,87		8.717,94
1.2.3.4	M	Safata metàl·lica reixa Indeterminat d'acer electrozincat, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport				
		Uts. Llargada Amplada Alçada		Parcial	Subtotal	
recorregut coberta		68			68,000	
recorregut encavallada		7			7,000	
recorregut caseta tecnica		3,5			3,500	
		1,5			1,500	
		1,5			1,500	
					81,500	81,500
Total m			81,500	14,49		1.180,94
1.2.3.5	M	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 40x110 mm, amb 1 compartiment, de color blanc, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5°C a +60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, directament sobre paraments verticals				
		Uts. Llargada Amplada Alçada		Parcial	Subtotal	
Baixant a terra des de coberta		6			6,000	
					6,000	6,000
Total m			6,000	20,66		123,96
1.2.3.6	M	Tub corbale corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada				
		Uts. Llargada Amplada Alçada		Parcial	Subtotal	
CAMP FV 1 soterrament strings		13 53,000			689,000	
CAMP FV 2 soterrament strings		13 51,000			663,000	
					1.352,000	1.352,000
Total m			1.352,000	2,35		3.177,20
Total subcapítol 1.2.3.- Conductors i tubs:						13.416,67
1.2.4.- Proteccions						
1.2.4.1	U	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible separable de 10x38 mm i muntat superficialment				
		Uts. Llargada Amplada Alçada		Parcial	Subtotal	
strings del 1 al 13 - Per Camp FV		13 2,000 2,000			52,000	
					52,000	52,000
Total u			52,000	13,00		676,00
1.2.4.2	U	Protector para sobretensiones transitorias, bipolar (1P+N), de 20kA de intensidad máxima transitoria, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, colocada				
		Uts. Llargada Amplada Alçada		Parcial	Subtotal	
strings del 1 al 13 - Per camp FV		13 2,000			26,000	
					26,000	26,000
Total u			26,000	107,36		2.791,36

Pressupost parcial nº 1 INSTAL·LACIÓ FV

Nº	U	Descripció	Amidament				Preu	Import
1.2.4.3	U	Protector para sobretensiones transitorias, tetrapolar (3P+N), de 15kA de intensidad máxima transitoria, de 4 módulos DIN de 18 mm de ancho, colocada	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Protecció prèvia al quadre general - per Camp FV			2				2,000	
							2,000	2,000
Total u						2,000	170,28	340,56
1.2.4.4	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 111 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 16 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Sortida de inversor - per cada Camp FV			2				2,000	
							2,000	2,000
Total u						2,000	383,24	766,48
1.2.4.5	U	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 160 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconexió fix, temps de retard de 40 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, muntat directament adossat a l'interruptor	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Sortida inversor - per cada Camp FV			2				2,000	
							2,000	2,000
Total u						2,000	459,47	918,94
Total subcapítol 1.2.4.- Proteccions:								5.493,34
1.2.5.- Inversor i panell								
1.2.5.1	U	Inversor trifàsic MARCA HUAWEI MOD SUN2000-100KTL-M2, potència màxima sortida 100,00 kW voltatge d'entrada màxim 1100 Vcc, rang de voltatge d'entrada de 200 a 1000 Vcc, potència nominal de sortida 100,00 kW, potència màxima de sortida 110,00 kVA, eficiència màxima 98,8%, dimensions 1,035 x 700 x 365 mm, pes 93 kg, indicador de l'estat de funcionament amb led, comunicació via Wi-Fi per a control remot des d'un smartphone, tablet o PC, dos ports Ethernet, i protocol de comunicació Modbus. Inclús accessoris necessaris per la seva correcta instal·lació. Inclou: Muntatge, fixació i nivellació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Camp fv 1			1				1,000	
Camp fv 2			1				1,000	
							2,000	2,000
Total U						2,000	5.320,70	10.641,40
1.2.5.2	U	Mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí marca LONGI model LR5-72HTH o equivalent. 580 kWp, tensió a màxima potència (Vmp) 44.06 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13.17 A, tensió en circuit obert (Voc) 52.21 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14.20 A, eficiència 22.50%, 72144 cèl·lules, capa adhesiva d'etilvinilacetat (EVA), capa posterior de polifluorur de vinil, polièster i polifluorur de vinil (TPT), marc d'alumini anoditzat, temperatura de treball -40°C fins 85°C, dimensions 2278 x 1134 x 35 mm, resistència a la càrrega del vent 2400 pa, resistència a la càrrega de la neu 5400 pa, pes 27.50 kg, amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors. Inclús accessoris de muntatge i material de connexionat elèctric. Inclou: Col·locació i fixació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Camp FV 1			200				200,000	
Camp FV 2			200				200,000	
							400,000	400,000
Total U						400,000	164,75	65.900,00
Total subcapítol 1.2.5.- Inversor i panell:								76.541,40

1.2.6.- Estructura suport captadors

Pressupost parcial nº 1 INSTAL·LACIÓ FV

Nº	U	Descripció	Amidament				Preu	Import
1.2.6.1	U	Estructura per a Panells Solars està fabricada en Alumini AL6005-T5 (Anoditzat) amb caragols en acer S304 INOX A2. Aquesta estructura s'ancora a la superfície on serà instal·lada mitjançant una peça d'ancoratge. 2 x Guia Estructura Coplanar 115cm, 4 x Suport Trapezoidal, 4 x Grapa Guia PRO, 4 x Grapa Final, 4 x Grapa Guia PRO Dimensions ample: 115 cm Repercusió de preu per panell / ut	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Camp FV 1	200				200,000	
		Camp FV 2	200				200,000	
							400,000	400,000
		Total U			400,000		39,00	15.600,00
		Total subcapítol 1.2.6.- Estructura suport captadors:						15.600,00
1.2.7.- Terres								
1.2.7.1	U	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Caseta tècnica	1				1,000	
							1,000	1,000
		Total u			1,000		46,05	46,05
1.2.7.2	U	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriments de coure 300 µm de gruix, de 1500 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Sala tècnica	3				3,000	
							3,000	3,000
		Total u			3,000		31,51	94,53
1.2.7.3	M	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2, muntat en malla de connexió a terra	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Malla terra - Caseta tècnica	12				12,000	
							12,000	12,000
		Total m			12,000		11,73	140,76
1.2.7.4	M	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x6 mm2, muntat superficialment	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Terres safata coberta	32				32,000	
			21				21,000	
			21				21,000	
							74,000	74,000
		Total m			74,000		4,84	358,16
1.2.7.5	M	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV groc / verd - terra, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Connexió terres de coberta	52				52,000	
		FV a caseta tècnica						
							52,000	52,000
		Total m			52,000		5,44	282,88
		Total subcapítol 1.2.7.- Terres:						922,38
		Total subcapítol 1.2.- INSTAL·LACIONS:						134.564,44

1.3.- TRANSPORT I GESTIÓ DE RESIDUS

1.3.1	M3	Càrrega amb mitjans manuals i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 12 m3 de capacitat	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Restos de formigó	0,1	40,000	0,400	1,500	2,400	
							2,400	2,400
		Total m3			2,400		34,34	82,42
1.3.2	M3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de terres no contaminades a obra exterior o centre de valorització, amb camió de 24 t, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km						

Pressupost parcial nº 1 INSTAL·LACIÓ FV

Nº	U	Descripció	Amidament				Preu	Import
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Reste de terres no recuperades	0,29	0,400	111,000	1,500	19,314	
							19,314	19,314
		Total m3				19,314	7,08	136,74
		Total subcapítol 1.3.- TRANSPORT I GESTIÓ DE RESIDUS:						219,16

1.4.- CONTROL OBRA I LEGALITZACIONS

1.4.1	U	Conjunt de proves i inspeccions oficials amb expedició d'informe, realització de butlletí, final d'obra i registre industrial corresponent. Legalització administració.						
		Total U				1,000	1.500,00	1.500,00
		Total subcapítol 1.4.- CONTROL OBRA I LEGALITZACIONS:						1.500,00
		Total pressupost parcial nº 1 INSTAL·LACIÓ FV :						145.284,26

Pressupost parcial nº 2 MILLORES

Nº	U	Descripció	Amidament				Preu	Import
2.1.- INSTAL·LACIONS								
2.1.1.- Adequació quadre elèctric								
2.1.1.1	U	Armari de polièster de 1000x1000x300 mm, amb tapa fixa, muntat superficialment						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Quadre general caseta tècnica	1				1,000	
							1,000	1,000
		Total u			1,000		864,55	864,55
2.1.1.2	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 111 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 16 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Nova protecció general quadre	1				1,000	
							1,000	1,000
		Total u			1,000		383,24	383,24
2.1.1.3	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN						
		Total u			3,000		69,55	208,65
2.1.1.4	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN						
		Total u			4,000		36,31	145,24
2.1.1.5	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		línea enllum i força caseta tècnica	1				1,000	
							1,000	1,000
		Total u			1,000		35,97	35,97
2.1.1.6	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN						
		Total u			1,000		40,45	40,45
2.1.1.7	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN						
		Total u			1,000		124,36	124,36
2.1.1.8	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 20 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN						
		Total u			1,000		72,02	72,02
2.1.1.9	U	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0.03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN						
		Total u			2,000		194,29	388,58
2.1.1.10	U	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN						
		Total u			2,000		393,09	786,18
		Total subcapítol 2.1.1.- Adequació quadre elèctric:						3.049,24
2.1.2.- Instal·lacions								
2.1.2.1	U	La luminaria estanca 780 fabricado con cuerpo de extrusión de PC es perfecto para iluminar parkings, industrias, pasos subterráneos, zonas de almacenaje, locales húmedos...etc. Gracias a la tecnología LED permite un encendido instantáneo y evita el parpadeo de la fuente luminosa. La luminaria cuenta con protección IP65 e IK08. 4000k 20 w. 2100 lm						

Pressupost parcial nº 2 MILLORES

Nº	U	Descripció	Amidament				Preu	Import
		llumenera sala tècnica	1				1,000	
							1,000	1,000
		Total u	1,000				76,00	76,00
2.1.2.2	U	Interruptor unipolar (1P) estanc, amb grau de protecció IP55, monobloc, gamma bàsica, intensitat assignada 10 AX, tensió assignada 250 V, amb tecla simple i caixa, de color gris. Instal·lació en superfície.						
		Inclou: Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.						
		Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.						
		Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Sala tècnica	1				1,000	
							1,000	1,000
		Total U	1,000				16,27	16,27
2.1.2.3	U	Base de presa de corrent doble amb contacte de terra (2P+T), estanca, tipus Schuko, amb grau de protecció IP44, monobloc, de material termoplàstic color gris, amb tapa abatible amb símbol, obturador per a protecció infantil i connexió mitjançant borns amb cargol, gamma Superficie IP44, referència 041430. Instal·lació en superfície.						
		Inclou: Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.						
		Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.						
		Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Caseta tècnica	1				1,000	
							1,000	1,000
		Total U	1,000				43,99	43,99
2.1.2.4	U	Caixa de derivació quadrada de plastificada, de 105x105 mm, amb grau de protecció IP-54, muntada superficialment						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		per a instal·lació enllum i força caseta	2				2,000	
							2,000	2,000
		Total u	2,000				21,79	43,58
2.1.2.5	M	Tub rígid de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		per a instal·lació enllum i força caseta	5				5,000	
							5,000	5,000
		Total m	5,000				3,04	15,20
		Total subcapítol 2.1.2.- Instal·lacions:						195,04
		Total subcapítol 2.1.- INSTAL·LACIONS:						3.244,28
2.2.- OBRA								
2.2.1	U	Desmuntatge d'instal·lacions elèctriques obsoletes i sanejat de local existent, inclús desmuntatge de portes actuals i resta d'elements fora d'us.						
		Total u	1,000				413,41	413,41
2.2.2	U	Repicat i adequació marcs existents per rebre els nous tancaments practicables.						
		Total u	1,000				155,03	155,03
2.2.3	M2	Pintat de parament vertical de guix, amb pintura plàstica amb acabat llis, amb una capa segelladora i dues d'acabat						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Caseta tècnica	11	3,500			38,500	
							38,500	38,500
		Total m2	38,500				5,35	205,98

Pressupost parcial nº 2 MILLORES

Nº	U	Descripció	Amidament				Preu	Import
2.2.4	M2	Paviment de formigó amb formigó HM-20/P / 10 / I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I, de 5 cm de gruix, amb acabat lliscat	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Recrescut paviment caseta	8				8,000	
							8,000	8,000
		Total m2				8,000	16,57	132,56
2.2.5	U	Reixeta tramex de drenatge lineal d'aigües pluvials amb forats de 33x33 mm amb marc de fixació perimetral. 300 mm x 1000 mm Reixeta d'acer galvanitzat d'encastar en canal amb classe de càrrega A15 segons norma UNE-EN 124. (Reixeta i marc)						
		Total u				3,000	68,67	206,01
2.2.6	U	Registres d'1 fulla frontissa petita. Ús interior. EI2 60. Gruix de fulla 58mm. Marc standard (STD), gruix 1,*5mm. Fulla amb solapi fi. Junta intumescent. Gruix de làmina 0,7mm. 2 x frontisses petites aèria d'un sol eix. Acabat Prelacat Blanc (Plus).						
		Total u				1,000	244,58	244,58
2.2.7	U	Porta de planxa d'acer galvanitzat, una fulla batent, per a un buit d'obra de 215x90 cm, amb reixeta de ventilació, pany i clau, col·locada						
		Total u				1,000	168,37	168,37
		Total subcapítol 2.2.- OBRA:						1.525,94
		Total pressupost parcial nº 2 MILLORES :						4.770,22

Pressupost d'execució material

1 INSTAL·LACIÓ FV	145.284,26
1.1.- OBRA CIVIL	9.000,66
1.1.1.- Demolicions i excavacions	4.250,82
1.1.2.- Obra	1.985,04
1.1.3.- Reposicions	2.764,80
1.2.- INSTAL·LACIONS	134.564,44
1.2.1.- Instal·lació enllaç	21.634,71
1.2.2.- Quadres i armaris	955,94
1.2.3.- Conductors i tubs	13.416,67
1.2.4.- Proteccions	5.493,34
1.2.5.- Inversor i panell	76.541,40
1.2.6.- Estructura suport captadors	15.600,00
1.2.7.- Terres	922,38
1.3.- TRANSPORT I GESTIÓ DE RESIDUS	219,16
1.4.- CONTROL OBRA I LEGALITZACIONS	1.500,00
2 MILLORES	4.770,22
2.1.- INSTAL·LACIONS	3.244,28
2.1.1.- Adequació quadre elèctric	3.049,24
2.1.2.- Instal·lacions	195,04
2.2.- OBRA	1.525,94
Total	150.054,48

**Puja el pressupost d'execució material a l'expressada quantitat de CENT CINQUANTA MIL CINQUANTA-QUATRE EUROS
AMB QUARANTA-VUIT CÈNTIMS.**

II.3 JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
1 INSTAL·LACIÓ FV				
1.1 OBRA CIVIL				
1.1.1 Demolicions i excavacions				
1.1.1.1	P214W-FEME	m	Tall en paviment de formigó de 10 cm de fondària com a mínim amb màquina tallajunts amb disc de diamant per a paviment, per a delimitar la zona a demolir	
	A0E-000A	0,200 h	Manobre especialista	23,960
	C178-00GF	0,200 h	Màquina tallajunts disc diamant p/paviment	8,460
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	4,790
		3,000 %	Costos indirectes	6,550
			Preu total per m	6,75
1.1.1.2	P2146-DJ3V	m2	Demolició de paviment de formigó de fins a 15 cm de gruix, d'amplària fins a 0,6 m, amb compressor i càrrega sobre camió amb mitjans mecànics	
	A0E-000A	0,420 h	Manobre especialista	23,960
	C111-0056	0,127 h	Compressor+dos martells pneumàtics	14,320
	C13C-00LP	0,048 h	Retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10t	52,250
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	10,060
		3,000 %	Costos indirectes	14,540
			Preu total per m2	14,98
1.1.1.3	P221D-DZ34	m3	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb mitjans manuals i amb les terres deixades a la vora	
	A0D-0007	3,425 h	Manobre	23,170
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	79,360
		3,000 %	Costos indirectes	80,550
			Preu total per m3	82,97
1.1.1.4	P2218-566F	m3	Excavació de pous per a pericó, fins a 2 m de fondària, en terreny compacte, amb mitjans mecànics, i càrrega sobre camió	
	A0D-0007	0,050 h	Manobre	23,170
	C13C-00LP	0,205 h	Retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10t	52,250
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,160
		3,000 %	Costos indirectes	11,890
			Preu total per m3	12,25
1.1.1.5	P21Z0-52UV	u	Perforació de mur de formigó armat per a formació de passamurs fins a 400 mm de diàmetre nominal amb un gruix de paret entre 30 i 40 cm amb equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre	
	A0E-000A	2,500 h	Manobre especialista	23,960
	CF20-00GG	2,500 h	Equip barrinat broca diamant D=100 i 400mm	36,360
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	59,900
		3,000 %	Costos indirectes	151,700
			Preu total per u	156,25
1.1.1.6	P191-H8CG	u	Cala en revestiment de morter per a inspecció de diferents capes i material de base, amb mitjans manuals	
	A0D-0007	0,700 h	Manobre	23,170
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	16,220
		3,000 %	Costos indirectes	16,460
			Preu total per u	16,95
1.1.1.7	P214R-8GWY	m2	Enderroc de paret de bloc foradat de morter de ciment de 20 cm de gruix, a mà i amb martell trencador manual i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor	
	A0D-0007	0,350 h	Manobre	23,170
	A0E-000A	0,350 h	Manobre especialista	23,960
	C20H-00DN	0,350 h	Martell trenc.man.	3,690
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	16,500
		3,000 %	Costos indirectes	18,040
			Preu total per m2	18,58

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
1.1.1.8	P221K-TG42	m3	Excavació de cala en terreny no classificat, amb mitjans manuals i amb les terres deixades a la vora	
	A0D-0007	4,000 h	Manobre	23,170
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	92,680
		3,000 %	Costos indirectes	94,070
			Preu total per m3	96,89
			1.1.2 Obra	
1.1.2.1	PDK2-I775	u	Pericó de registre de fàbrica de maó de 45x45x50 cm, per a instal·lacions de serveis, amb parets de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i lliscada interiorment amb morter de ciment amb una proporció en volum 1:8, sobre solera de maó calat de 10 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació, en entorn urbà sense dificultat de mobilitat, en voreres <= 3 m d'amplària o calçada/plataforma única <= 7 m d'amplària, sense afectació per serveis o elements de mobiliari urbà, en actuacions d'1 a 5 u	
	A0D-0007	1,962 h	Manobre	23,170
	A0F-000T	3,924 h	Oficial 1a paleta	27,760
	B055-067M	0,003 t	Ciment pòrtland+fill.calc. CEM II/B-L 32,5R, & sacs	124,980
	B0F1A-0760	47,996 u	Maó calat R25,290x140x100mm,p/revestir,categoria I,HD,UNE-EN 771-1	0,270
	B07F-0LT8	0,052 m3	Mort. cement pòrtland+fill.calc. CEM II/B-L,sorra,200kg/m3 ciment,1:8,2,5N/mm2,elab.a obra	85,240
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	154,390
		3,000 %	Costos indirectes	174,470
			Preu total per u	179,70
1.1.2.2	PDK1-DX9N	u	Bastiment i tapa per a pericó de serveis, de fosa grisa de 420x420x40 mm i de 25 kg de pes, col·locat amb morter	
	A0D-0007	0,350 h	Manobre	23,170
	A0F-000T	0,350 h	Oficial 1a paleta	27,760
	B0K1-0M3N	1,000 u	Bastiment+tapa p/pericó serv.,fosa grisa 420x420x40mm,25kg	21,370
	B07L-1PY6	0,004 t	Mort. ram paleta M5,sacs,(G) UNE-EN 998-2	49,050
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	17,830
		3,000 %	Costos indirectes	39,670
			Preu total per u	40,86
			1.1.3 Reposicions	
1.1.3.1	P9G5-61SR	m2	Paviment de formigó HA-30/P/10/I+E, estesa i vibratge mecànic, malla electrosoldada d'acer B500T 15x 15 cm i 6 mm de D, amb acabat remolinat mecànic i part proporcional de junts de dilatació i retracció	
	P9Z3-DP8J	1,000 m2	Armadura d/llosa form. AP500T,malla electr.acer corr.ME 15x15cm,D:6-6mm,6x2,2m B500T	4,700
	P9G6-4XON	1,000 m2	Paviment form. formigó HA-30/P / 10 / I + E, >= 300kg/m3 ciment,g=15cm,remol.mec.,malla electros.	28,460
		3,000 %	Costos indirectes	33,160
			Preu total per m2	34,15
1.1.3.2	P9B5-H974	m2	Paviment de peces de pedra calcària de gra petit, acabat deixat de serra, de 40 mm de gruix col·locat amb morter 1:6	
	A0D-0007	0,400 h	Manobre	23,170
	A0F-000B	0,800 h	Oficial 1a	27,760
	B07F-0LT4	0,030 m3	Mort. cement pòrtland+fill.calc. CEM II/B-L,sorra,250kg/m3 ciment,1:6,5N/mm2,elab.a obra	89,320
	B0G2-H4PS	1,020 m2	Paviment pedra calcària,serrada,gra petit,g=40mm	71,550
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	31,480
		3,000 %	Costos indirectes	107,610
			Preu total per m2	110,84
1.1.3.3	P2255-DPIQ	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb sorra, en tongades de gruix de més de 25 i fins a 50 cm, utilitzant picó vibrant	
	A0E-000A	0,200 h	Manobre especialista	23,960
	B03L-05N5	1,800 t	Sorra 0 a 3,5 mm	19,350
	C13A-00FQ	0,200 h	Safata vibrant,plac.60cm	5,490
	C13C-00LP	0,060 h	Retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10t	52,250
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	4,790
		3,000 %	Costos indirectes	43,930
			Preu total per m3	45,25

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
1.1.3.4	P2255-DPIL	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb el 50% de sorra i el 50% de terra de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM	
	A0E-000A	0,550 h	Manobre especialista	23,960
	B03L-05N5	0,900 t	Sorra 0 a 3,5 mm	19,350
	C13A-00FQ	0,550 h	Safata vibrant, plac.60cm	5,490
	C13C-00LP	0,121 h	Retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10t	52,250
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	13,180
		3,000 %	Costos indirectes	40,140
			Preu total per m3	41,34
1.1.3.5	ROO010	m²	Aplicació manual de dues mans de pintura epoxi, color verd, acabat setinat, textura llisa, la primera mà diluïda amb un 10% d'aigua i la següent sense diluir, (rendiment: 0,23 kg/m² cada mà); sobre terra de formigó. Inclou: Neteja general de la superfície suport. Preparació de la mescla. Aplicació d'una mà de fons i una mà d'acabat. Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte, amb el mateix criteri que el suport base. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, amb el mateix criteri que el suport base.	
	mt27upx010k	0,460 kg	Pintura per a interior, de dos components a base de resina epoxi sense dissolvents i enduridor amínic a emulsió aquosa, color verd, acabat setinat, textura llisa, permeable al vapor d'aigua, impermeable a l'aigua i al diòxid de carboni i amb alta resistència als agents químics; per a aplicar amb brotxa, corró o pistola, segons UNE-EN 13813.	9,370
	mo038	0,105 h	Oficial 1ª pintor.	21,640
	mo076	0,105 h	Ajudant pintor.	19,340
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	8,610
		3,000 %	Costos indirectes	8,780
			Preu total per m²	9,04
			1.2 INSTAL·LACIONS	
			1.2.1 Instal·lació enllaç	
1.2.1.1	arm00044prt	pa	Armari prefabricat monobloc amb porta metàl·lica, amb capacitat per a albergar un Conjunt de Protecció i Mesura TMF10 de 80 A a 630 A, d'acord amb les especificacions de FECSA ENDESA (equips no inclosos). Característiques principals Estructura monobloc de formigó reforçat amb fibra de vidre. Composició GRC segons UNE-EN 1169. Resistència Flexió GRC > 8 N/mm2 (Mpa) segons UNE-EN 1170-4. Tipus de ciment: CEM I 52,5 R. Porta en xapa galvanitzada =1,2 mm Marco en xapa galvanitzada =1,5 mm en baix. Obertura de la porta > 150° amb antitancament fixat. Tancament mitjançant maneta escamoteable, amb barret fort tipus JIS CFE i 3 punts d'ancoratge, segons especificacions de la Companyia, (per a altres tipus de pany, consultar). Pes: 840 kg Dimensions : Alt : 2.650 mm Ample : 1.460 mm Profunditat : 500 mm Dimensions interiors útils : Alt : 1.930 mm Ample : 1.210 mm Profunditat : 400 mm	
		3,000 %	Sense descomposició	3.116,505
			Costos indirectes	93,50
			Preu total arrodonit per pa	3.210,00

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
1.2.1.2	arm002pr	pa	Armari prefabricat GRC Z8A/CGP+CS Estructura monobloc de formigó reforçat amb fibra de vidre. Composició GRC segons UNE-EN 1169. Resistència Flexió GRC > 8 N/mm ² (Mpa) segons UNE-EN 1170-4. Tipus de ciment: CEM I 52,5 R. Porta en xapa galvanitzada =1,2 mm Marco en xapa galvanitzada =1,5 mm en biaix. Obertura de la porta >150° amb antitancament fixat. Tancament per pestell. Pany triangular 11 mm de costat i dispositiu per a cademat > 8 mm Ø (per a altres tipus de pany, consultar). Pes: 380 kg Codi ENDESA: 6703951 Se subministra amb peanya especial, dissenyada i obligatòria per la Companyia ENDESA. Dimensions exteriors : Alt : 2.450 mm Ample : 800 mm Profunditat : 345 mm Dimensions interiors útils : Alt : 1.360 mm Ample : 660 mm Profunditat : 260 mm	
		3,000 %	Sense descomposició Costos indirectes	1.310,680 39,32
			Preu total arrodonit per pa	1.350,00
1.2.1.3	PG1D-H9VR	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, sense IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment	
	A01-FEPD	2,236 h	Ajudant electricista	50,82
	A0F-000E	2,236 h	Oficial 1a electricista	59,70
	BG1B-H64M	1,000 u	CPM TMF10, 80-160A (55-111 kW),400V,s/compt.,s/IGA,s/protect.ID	653,83
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,66
		3,000 %	Costos indirectes	22,98
			Preu total arrodonit per u	788,99
1.2.1.4	PG19-DGGZ	u	Caixa general de protecció de polièster reforçat amb fibra de vidre, de 250 A, segons esquema Unesa número 10, seccionable en càrrega (BUC), inclosa base portafusibles trifàsica (sense fusibles), neutre seccionable, borns de connexió i grau de protecció IP-43, IK09, muntada superficialment	
	A01-FEPD	1,250 h	Ajudant electricista	28,41
	A0F-000E	1,250 h	Oficial 1a electricista	33,38
	BG16-0BVTb	1,000 u	C.G.P.polièst.+fibra,250A,UNESA 10,BUC, IP-43, IK09,munt.superf.	145,00
	BGW2-093I	1,000 u	P.p.accessoris caixa gral.protecció	14,84
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,93
		3,000 %	Costos indirectes	6,68
			Preu total arrodonit per u	229,24

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
1.2.1.5	PG19-DGGZb	u	Caixa Seccionament tipus CGP Sortida a la CGP per la part superior i de la línia de distribució per la part inferior Envolupant de polièster reforçat amb fibra de vidre Grau de protecció IP43 UNEIX 20 324 Tres bases fusibles grandària BUC-2, 400 A Element neutre amovible	
	A01-FEPD	0,772 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	0,772 h	Oficial 1a electricista	26,700
	BG16-0BVT	1,000 u	Caixa Seccionament tipus CGP	145,000
	BGW2-093I	1,000 u	P.p.accessoris caixa gral.protecció	14,840
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	38,160
		3,000 %	Costos indirectes	198,570
			Preu total arrodonit per u	204,53
1.2.1.6	PG4M-DRDC	u	Tallacircuit unipolar, amb fusible de ganiveta de 250 A, amb base de grandària 1, muntat superficialment amb cargols	
	A01-FEPD	0,100 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	0,233 h	Oficial 1a electricista	26,700
	BG4I-0A17	1,000 u	Tallacircuit (I) ganiveta 250A, base 1	25,120
	BGW8-0ASN	1,000 u	P.p.accessoris p/tallacirc.ganiv.	0,270
	BGY0-0B2V	1,000 u	P.p.elem.especials p/tallacirc.ganiv.	0,920
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	8,490
		3,000 %	Costos indirectes	34,930
			Preu total arrodonit per u	35,98
1.2.1.7	PG57-DSYN	u	Transformador d'intensitat amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 10 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044, i muntat superficialment	
	A01-FEPD	0,150 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	0,150 h	Oficial 1a electricista	26,700
	BG57-07S1	1,000 u	Transformador 200/5A, 10VA, cl.1	30,350
	BGW8-0ASN	1,000 u	P.p.accessoris p/transf.int.	0,580
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	7,420
		3,000 %	Costos indirectes	38,460
			Preu total arrodonit per u	39,61
1.2.1.8	EG380702	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2, muntat superficialment	
	A012H000	0,065 h	Oficial 1a electricista	24,650
	A013H000	0,108 h	Ajudant electricista	21,140
	BG380700	1,020 m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2	0,650
	BGW38000	1,000 u	Part proporcional d'accessoris per a conductors de coure nus	0,360
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	3,880
		3,000 %	Costos indirectes	4,960
			Preu total arrodonit per m	5,11
1.2.1.9	EGD1222E	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure 300 µm de gruix, de 1500 mm llargària de 14.6 mm de diàmetre, clavada a terra	
	A012H000	0,233 h	Oficial 1a electricista	24,650
	A013H000	0,233 h	Ajudant electricista	21,140
	BGD12220	1,000 u	Piqueta de connexió a terra d'acer i recobriment de coure, de 1500 mm de llargària, de 14.6 mm de diàmetre, de 300 µm	12,560
	BGYD1000	1,000 u	Part proporcional d'elements especials per a piquetes de connexió a terra	4,530
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	10,670
		3,000 %	Costos indirectes	27,920
			Preu total arrodonit per u	28,76

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
1.2.1.10	PG33-E5RA	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm², amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment o soterrat sota tub	
	A01-FEPD	0,090 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	0,090 h	Oficial 1a electricista	26,700
	BG33-G2SB	1,020 m	Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x70mm²	10,620
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	4,450
		3,000 %	Costos indirectes	15,350
			Preu total arrodonit per m	15,81
1.2.1.11	PG2N-EUGC	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada	
	A01-FEPD	0,020 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	0,042 h	Oficial 1a electricista	26,700
	BG2Q-1KTO	1,020 m	Tub corbable corrugat PE, doble capa, DN=160mm, 40J, 450N, p/canal soterrada	5,480
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,570
		3,000 %	Costos indirectes	7,180
			Preu total arrodonit per m	7,40
1.2.1.12	PG2N-EUG7	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 28 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada	
	A01-FEPD	0,020 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	0,033 h	Oficial 1a electricista	26,700
	BG2Q-1KTC	1,020 m	Tub corbable corrugat PE, doble capa, DN=110mm, 28J, 450N, p/canal soterrada	3,180
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,330
		3,000 %	Costos indirectes	4,590
			Preu total arrodonit per m	4,73
1.2.2 Quadres i armaris				
1.2.2.1	PG11-DB8W	u	Armari de polièster de 700x500x270 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment	
	A01-FEPD	0,380 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	0,380 h	Oficial 1a electricista	26,700
	BG11-0FS2	1,000 u	Armari polièster 700x500x270mm, porta+finestreta	361,600
	BGW0-0951	1,000 u	P.p.accessoris p/armaris polièster	4,960
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	18,790
		3,000 %	Costos indirectes	385,630
			Preu total arrodonit per u	397,20
1.2.2.2	PG16-E3LD	u	Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x360x210 mm i muntada superficialment	
	A01-FEPD	0,250 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	0,250 h	Oficial 1a electricista	26,700
	BG15-0FOD	1,000 u	Caixa 2aïll.policarbonat., 360x360x210mm	59,620
	BGW2-093J	1,000 u	P.p.accessoris caixa doble aïllament	6,250
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	12,360
		3,000 %	Costos indirectes	78,420
			Preu total arrodonit per u	80,77
1.2.3 Conductors i tubs				
1.2.3.1	PG33-E5RA	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm², amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment o soterrat sota tub	
	A01-FEPD	0,090 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	0,090 h	Oficial 1a electricista	26,700
	BG33-G2SB	1,020 m	Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x70mm²	10,620
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	4,450
		3,000 %	Costos indirectes	15,350
			Preu total arrodonit per m	15,81

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
1.2.3.2	PG33-E5R6	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x35 mm², amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment o soterrat sota tub	
	A01-FEPD	0,065 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	0,065 h	Oficial 1a electricista	26,700
	BG33-G2SJ	1,020 m	Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x35mm²	5,330
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	3,220
		3,000 %	Costos indirectes	8,710
			Preu total arrodonit per m	8,97
1.2.3.3	PG33-E46G	m	Cable solar 1,5 kV HIZ2Z2-K, 1x6mm²,col.canal/safata/soterrat - verm/negre Baixa emissió de gasos corrosius UNE-EN 60754-2 i IEC 60754-2. Baixa emissió de fums segons UNE-EN 61034 i IEC 61034. Transmissió lluminosa > 60%. Lliure d'halògens segons UNE-EN 60754-1 i IEC 60754-1 No propagació de la flama segons UNE-EN 60332-1-2 / IEC 60332-1-2 No propagació de l'incendi: segons EN 50399. Resistència a greixos i olis: excel·lent. Resistència als atacs químics: excel·lent. Resistència als raigs ultraviolats segons EN 50618 Resistent a l'ozó segons EN 50618	
	A01-FEPD	0,012 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	0,012 h	Oficial 1a electricista	26,700
	BG33-G2X4b	1,000 m	Cable solar 1,5 kV HIZ2Z2-K, 1x6mm²,col.canal/safata/soterrat - verm/negre	1,220
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,590
		3,000 %	Costos indirectes	1,820
			Preu total arrodonit per m	1,87
1.2.3.4	PG2J-4BH6	m	Safata metàl·lica reixa Indeterminat d'acer electrozincat, d'alçada 50 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	
	A01-FEPD	0,072 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	0,143 h	Oficial 1a electricista	26,700
	BGY1-1OYB	1,000 u	P.p.elem.suport per a safates metàl·liques acer electrozincat ample=150mm,sobre suports horitzontals	2,882
	BG2J-0BC4	1,000 m	Safata reixa acer electrozincat,50mmx150mm	5,649
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	5,460
		3,000 %	Costos indirectes	14,070
			Preu total arrodonit per m	14,49
1.2.3.5	PG25-AZD2	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 40x110 mm, amb 1 compartiment, de color blanc, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5°C a +60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, directament sobre paraments verticals	
	A01-FEPD	0,110 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	0,220 h	Oficial 1a electricista	26,700
	BG23-2IXV	1,020 m	Canal aïllant PVC,1 tapa p/distribució,40x110mm,4 compart.màx.,blanc,IK10,n/propag.flama,obertura tapa a/eina especial,de -5°C a +60°C,UNE-EN 50085-2-1	9,100
	BGWG-M8UU	1,000 m	P.p.accessoris canal PVC ample=110mm,h=40mm,blanc	2,280
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	8,370
		3,000 %	Costos indirectes	20,060
			Preu total arrodonit per m	20,66
1.2.3.6	PG2N-EUGB	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada	
	A01-FEPD	0,020 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	0,025 h	Oficial 1a electricista	26,700
	BG2Q-1KTI	1,020 m	Tub corbable corrugat PE,doble capa,DN=40mm,15J,450N,p/canal.soterrada	1,120
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,120
		3,000 %	Costos indirectes	2,280
			Preu total arrodonit per m	2,35

1.2.4 Proteccions

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
1.2.4.1	PG4N-DQRB	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible separable de 10x38 mm i muntat superficialment	
	A01-FEPD	0,114 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	0,132 h	Oficial 1a electricista	26,700
	BGWD-0AS5	1,000 u	P.p.accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	0,387
	BG4J-0A9P	1,000 u	Tallacircuit cilíndr.16A,unipolar,portafus.separable 10x38 mm	6,027
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	6,110
		3,000 %	Costos indirectes	12,620
			Preu total arrodonit per u	13,00
1.2.4.2	PG4H-AJR2	u	Protector para sobretensiones transitorias, bipolar (1P+N), de 20kA de intensidad máxima transitoria, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, colocada	
	A01-FEPD	0,200 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	0,300 h	Oficial 1a electricista	26,700
	BGWD-0AS8	1,000 u	P.p.accessoris p/protect.sobretens.	0,450
	BG4F-2ITT	1,000 u	Protector p/sobret.transit.,bipol.(1P+N),I<=20kA,2mód.DIN,p/montar carril DIN	91,030
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	12,560
		3,000 %	Costos indirectes	104,230
			Preu total arrodonit per u	107,36
1.2.4.3	PG4H-AJQT	u	Protector para sobretensiones transitorias, tetrapolar (3P+N), de 15kA de intensidad máxima transitoria, de 4 módulos DIN de 18 mm de ancho, colocada	
	A01-FEPD	0,200 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	0,300 h	Oficial 1a electricista	26,700
	BGWD-0AS8	1,000 u	P.p.accessoris p/protect.sobretens.	0,450
	BG4F-2ITQ	1,000 u	Protector p/sobret.transit.,tetrapol.(3P+N),I<=15kA,4mód.DIN,p/montar carril DIN	152,120
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	12,560
		3,000 %	Costos indirectes	165,320
			Preu total arrodonit per u	170,28
1.2.4.4	PG4A-EQJZb	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 111 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 16 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	
	A01-FEPD	0,200 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	0,400 h	Oficial 1a electricista	26,700
	BG48-195V	1,000 u	Interruptor auto.magnet.,caixa emmot.160A/125A,4P-4R,16kA,p/munt.perf.DIN	356,170
	BGWD-0AS2	1,000 u	P.p.accessoris p/interr.magnetot.	0,450
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	15,230
		3,000 %	Costos indirectes	372,080
			Preu total arrodonit per u	383,24
1.2.4.5	PG41-EQVC	u	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 160 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix, temps de retard de 40 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, muntat directament adossat a l'interruptor	
	A01-FEPD	0,200 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	0,400 h	Oficial 1a electricista	26,700
	BG40-1BKI	1,000 u	Bloc diferencial emmo.cl.A,ifins a 160A,(4P),0,3A,p/munt.ados./int.	430,220
	BGWD-0AS3	1,000 u	P.p.accessoris p/interr.difer.	0,410
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	15,230
		3,000 %	Costos indirectes	446,090
			Preu total arrodonit per u	459,47

1.2.5 Inversor i panell

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
1.2.5.1	fv5565	U	Inversor trifàsic MARCA HUAWEI MOD SUN2000-100KTL-M2, potència màxima sortida 100,00 kW voltatge d'entrada màxim 1100 Vcc, rang de voltatge d'entrada de 200 a 1000 Vcc, potència nominal de sortida 100,00 kW, potència màxima de sortida 110,00 kVA, eficiència màxima 98,8%, dimensions 1,035 x 700 x 365 mm, pes 93 kg, indicador de l'estat de funcionament amb led, comunicació via Wi-Fi per a control remot des d'un smartphone, tablet o PC, dos ports Ethernet, i protocol de comunicació Modbus. Inclús accessoris necessaris per la seva correcta instal·lació. Inclou: Muntatge, fixació i nivellació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	
	mt35ifg0tr50ab	1,000 U	Inversor trifàsic MARCA HUAWEI MOD SUN2000-100KTL-M2, potència màxima sortida 100,00 kW	4.890,000
	mo003	4,000 h	Oficial 1ª electricista.	22,350
	mo102	4,000 h	Ajudant electricista.	21,260
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	5.064,440
		3,000 %	Costos indirectes	5.165,730
			Preu total arrodonit per U	5.320,70
1.2.5.2	fvr665	U	Mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí marca LONGI model LR5-72HTH o equivalent. 580 kWp, tensió a màxima potència (Vmp) 44.06 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13.17 A, tensió en circuit obert (Voc) 52.21 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14.20 A, eficiència 22.50%, 72144 cèl·lules, capa adhesiva d'etilvinilacetat (EVA), capa posterior de polifluorur de vinil, polièster i polifluorur de vinil (TPT), marc d'alumini anoditzat, temperatura de treball -40°C fins 85°C, dimensions 2278 x 1134 x 35 mm, resistència a la càrrega del vent 2400 pa, resistència a la càrrega de la neu 5400 pa, pes 27.50 kg, amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors. Inclús accessoris de muntatge i material de connexió elèctric. Inclou: Col·locació i fixació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.	
	mt35sol020aGG	1,000 U	Mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí marca LONGI model LR5-72HTH o equivalent. 580 kWp	145,000
	mo009	0,270 h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	23,470
	mo108	0,270 h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	20,250
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	156,810
		3,000 %	Costos indirectes	159,950
			Preu total arrodonit per U	164,75
1.2.6	FVESTRO00	U	1.2.6 Estructura suport captadors Estructura per a Panells Solars està fabricada en Alumini AL6005-T5 (Anoditzat) amb caragols en acer S304 INOX A2. Aquesta estructura s'ancora a la superfície on serà instal·lada mitjançant una peça d'ancoratge. 2 x Guia Estructura Coplanar 115cm, 4 x Suport Trapezoidal, 4 x Grapa Guia PRO, 4 x Grapa Final, 4 x Grapa Guia PRO Dimensions ample: 115 cm Repercussió de preu per panell / ut	
		3,000 %	Sense descomposició	37,864
			Costos indirectes	1,14
			Preu total arrodonit per U	39,00
1.2.7	PGD4-614M	u	1.2.7 Terres Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment	
	A01-FEPD	0,250 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	0,250 h	Oficial 1a electricista	26,700
	BGD4-16WD	1,000 u	Punt connex.terra.pont secc.platina coure,munt.caix.p/munt.superf.	32,160
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	12,360
		3,000 %	Costos indirectes	44,710
			Preu total arrodonit per u	46,05

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
1.2.7.2	PGD1-E3BT	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriments de coure 300 µm de gruix, de 1500 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra	
	A01-FEPD	0,233 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	0,233 h	Oficial 1a electricista	26,700
	BGD5-06SU	1,000 u	Piqueta connex.terra	13,830
	BGYD-0B2W	1,000 u	acer, long.=1500mm, D=14,6mm, 300µm	5,070
	A%AUX001	1,500 %	P.p.elem.especials p/piqu.connex.terr.	11,520
		3,000 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	30,590
			Costos indirectes	0,92
			Preu total arrodonit per u	31,51
1.2.7.3	PG3B-E7CD	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2, muntat en malla de connexió a terra	
	A01-FEPD	0,200 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	0,200 h	Oficial 1a electricista	26,700
	BG3I-06W1	1,020 m	Conductor Cu nu, 1x16mm2	1,110
	BGY3-0B2S	1,000 u	P.p.elem.especials p/conduc.Cu.nus	0,220
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	9,890
		3,000 %	Costos indirectes	11,390
			Preu total arrodonit per m	11,73
1.2.7.4	PG3B-E7CW	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x6 mm2, muntat superficialment	
	A01-FEPD	0,100 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	0,060 h	Oficial 1a electricista	26,700
	BG3I-06VY	1,020 m	Conductor Cu nu, 1x6mm2	0,430
	BGWF-0ARJ	1,000 u	P.p.accessoris p/conduc.Cu.nus	0,330
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	3,870
		3,000 %	Costos indirectes	4,700
			Preu total arrodonit per m	4,84
1.2.7.5	PG33-E74Eb	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV groc / verd - terra, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	
	A01-FEPD	0,050 h	Ajudant electricista	22,730
	BG33-G2SWb	1,000 m	Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x16mm2, col.tub groc / verd - terra.	2,760
	A0F-000E	0,050 h	Oficial 1a electricista	26,700
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	2,480
		3,000 %	Costos indirectes	5,280
			Preu total arrodonit per m	5,44
1.3 TRANSPORT I GESTIÓ DE RESIDUS				
1.3.1	P2R6-4I61	m3	Càrrega amb mitjans manuals i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 12 m3 de capacitat	
	A0D-0007	0,750 h	Manobre	23,170
	C1R1-00D2	1,000 m3	Subministr. contenidor metàl·lic, 12m3 + recollida residus inerts o no especials	15,790
	A%AUX001	1,000 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	17,380
		3,000 %	Costos indirectes	33,340
			Preu total arrodonit per m3	34,34
1.3.2	P2R4-HPOL	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de terres no contaminades a obra exterior o centre de valorització, amb camió de 24 t, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km	
	C154-003O	0,095 h	Camión transp. 24 t	65,390
	C138-00KQ	0,007 h	Pala carregadora s/pneumàtics 15 a 20t	94,890
		3,000 %	Costos indirectes	6,870
			Preu total arrodonit per m3	7,08
1.4 CONTROL OBRA I LEGALITZACIONS				
1.4.1	XUX010	U	Conjunt de proves i inspeccions oficials amb expedició d'informe, realització de butlletí, final d'obra i registre industrial corresponent. Legalització administració.	
		3,000 %	Sense descomposició	1.456,311
			Costos indirectes	43,69
			Preu total arrodonit per U	1.500,00

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
2 MILLORES				
2.1 INSTAL·LACIONS				
2.1.1 Adequació quadre elèctric				
2.1.1.1	PG11-DB9G	u	Armari de polièster de 1000x1000x300 mm, amb tapa fixa, muntat superficialment	
	A01-FEPD	0,450 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	0,450 h	Oficial 1a electricista	26,700
	BG11-0FSG	1,000 u	Armari polièster 1000x1000x300mm,tapa fixa	811,830
	BGW0-0951	1,000 u	P.p.accessoris p/armaris polièster	4,960
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	22,250
		3,000 %	Costos indirectes	839,370
Preu total arrodonit per u				864,55
2.1.1.2	PG4A-EQJZb	u	Interrupitor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 111 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 16 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	
	A01-FEPD	0,200 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	0,400 h	Oficial 1a electricista	26,700
	BG48-195V	1,000 u	Interrupitor auto.magnet.,caixa emmot.160A/125A,4P-4R,16kA,p/munt.perf.DIN	356,170
	BGWD-0AS2	1,000 u	P.p.accessoris p/interr.magnetot.	0,450
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	15,230
		3,000 %	Costos indirectes	372,080
Preu total arrodonit per u				383,24
2.1.1.3	PG47-ELRN	u	Interrupitor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	
	A01-FEPD	0,200 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	0,230 h	Oficial 1a electricista	26,700
	BG49-18AY	1,000 u	Interrupitor auto.magnet.,I=10A,PIA corbaC,(4P),tall=6000A,,4mòd.DIN p/munt.perf.DIN	56,220
	BGWD-0AS2	1,000 u	P.p.accessoris p/interr.magnetot.	0,450
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	10,690
		3,000 %	Costos indirectes	67,520
Preu total arrodonit per u				69,55
2.1.1.4	PG47-ELQC	u	Interrupitor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	
	A01-FEPD	0,200 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	0,200 h	Oficial 1a electricista	26,700
	BG49-189N	1,000 u	Interrupitor auto.magnet.,I=10A,PIA corbaC,bipol.(1P+N),tall=6000A/10kA,2mòd.DIN p/munt.perf.DIN	24,760
	BGWD-0AS2	1,000 u	P.p.accessoris p/interr.magnetot.	0,450
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	9,890
		3,000 %	Costos indirectes	35,250
Preu total arrodonit per u				36,31
2.1.1.5	EG415D5B	u	Interrupitor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	
	A012H000	0,200 h	Oficial 1a electricista	24,650
	A013H000	0,200 h	Ajudant electricista	21,140
	BG415D5B	1,000 u	Interrupitor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	25,160
	BGW41000	1,000 u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,460
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	9,160
		3,000 %	Costos indirectes	34,920
Preu total arrodonit per u				35,97

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
2.1.1.6	PG47-EMAY	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	
	A01-FEPD	0,200 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	0,200 h	Oficial 1a electricista	26,700
	BG49-18U9	1,000 u	Interrupctor auto.magnet.,I=40A,PIA corbaC,bipol.(1P+N),tall=6000A,,2mòd.DIN p/munt.perf.DIN	28,780
	BGWD-0AS2	1,000 u	P.p.accessoris p/interr.magnetot.	0,450
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	9,890
		3,000 %	Costos indirectes	39,270
			Preu total arrodonit per u	40,45
2.1.1.7	PG47-EMCF	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	
	A01-FEPD	0,200 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	0,230 h	Oficial 1a electricista	26,700
	BG49-18VQ	1,000 u	Interrupctor auto.magnet.,I=40A,PIA corbaC,(4P),tall=10000A/15kA,4mòd.DIN p/munt.perf.DIN	109,440
	BGWD-0AS2	1,000 u	P.p.accessoris p/interr.magnetot.	0,450
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	10,690
		3,000 %	Costos indirectes	120,740
			Preu total arrodonit per u	124,36
2.1.1.8	PG47-ENWR	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 20 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	
	A01-FEPD	0,200 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	0,230 h	Oficial 1a electricista	26,700
	BG49-18L1	1,000 u	Interrupctor auto.magnet.,I=20A,PIA corbaC,(4P),tall=6000A,,4mòd.DIN p/munt.perf.DIN	58,620
	BGWD-0AS2	1,000 u	P.p.accessoris p/interr.magnetot.	0,450
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	10,690
		3,000 %	Costos indirectes	69,920
			Preu total arrodonit per u	72,02
2.1.1.9	EG4242JH	u	Interrupctor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0.03 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	
	A012H000	0,500 h	Oficial 1a electricista	24,650
	A013H000	0,200 h	Ajudant electricista	21,140
	BG4242JH	1,000 u	Interrupctor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0.300 A de sensibilitat, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	171,400
	BGW42000	1,000 u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,420
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	16,560
		3,000 %	Costos indirectes	188,630
			Preu total arrodonit per u	194,29
2.1.1.10	PG4B-DWYV	u	Interrupctor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	
	A01-FEPD	0,200 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	0,500 h	Oficial 1a electricista	26,700
	BG4L-09X7	1,000 u	Interrupctor dif.cl.AC,gam.terc.,I=63A,(4P),0,03A,fix.inst.,4mòd.DIN,p/munt.perf.DIN	363,060
	BGWD-0AS3	1,000 u	P.p.accessoris p/interr.difer.	0,410
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	17,900
		3,000 %	Costos indirectes	381,640
			Preu total arrodonit per u	393,09

2.1.2 Instal.lacions

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
#####... u			La luminaria estanca 780 fabricado con cuerpo de extrusión de PC es perfecto para iluminar parkings, industrias, pasos subterráneos, zonas de almacenaje, locales húmedos...etc. Gracias a la tecnología LED permite un encendido instantáneo y evita el parpadeo de la fuente luminosa. La luminaria cuenta con protección IP65 e IK08. 4000k 20 w. 2100 lm	
	PSIM71522030-983	1,000 u	Downlight 715 empotrado WW general	48,330
	OGEN028	1,088 h	Oficial 1ª electricista	20,960
	%AU3	3,000 %	Medios auxiliares	71,130
	PSIMECOE0.40	1,000 u	Ecorae	0,526
		3,000 %	Costos indirectes	73,790
Preu total arrodonit per u				76,00
2.1.2.2 IEM026		U	Interruptor unipolar (1P) estanc, amb grau de protecció IP55, monobloc, gamma bàsica, intensitat assignada 10 AX, tensió assignada 250 V, amb tecla simple i caixa, de color gris. Instal·lació en superfície. Inclou: Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	
	mt33gbg107a	1,000 U	Interruptor unipolar (1P) estanc, amb grau de protecció IP55 segons IEC 60439, monobloc, de superfície, gamma bàsica, intensitat assignada 10 AX, tensió assignada 250 V, amb tecla simple i caixa, de color gris, segons EN 60669.	9,320
	mo003	0,276 h	Oficial 1ª electricista.	22,350
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	15,490
		3,000 %	Costos indirectes	15,800
Preu total arrodonit per U				16,27
2.1.2.3 IEM066		U	Base de presa de corrent doble amb contacte de terra (2P+T), estanca, tipus Schuko, amb grau de protecció IP44, monobloc, de material termoplàstic color gris, amb tapa abatible amb símbol, obturador per a protecció infantil i connexió mitjançant borns amb cargol, gamma Superficie IP44, referència 041430. Instal·lació en superfície. Inclou: Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	
	mt33gir374b	1,000 U	Base de presa de corrent amb contacte de terra (2P+T), estanca, tipus Schuko, amb grau de protecció IP44, monobloc, de material termoplàstic color gris, amb tapa abatible amb símbol, obturador per a protecció infantil i connexió mitjançant borns amb cargol, gamma Superficie IP44, referència 041430 "GIRA", intensitat assignada 16 A, tensió assignada 250 V.	30,400
	mo003	0,513 h	Oficial 1ª electricista.	22,350
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	41,870
		3,000 %	Costos indirectes	42,710
Preu total arrodonit per U				43,99
2.1.2.4 PG12-DH7Z		u	Caixa de derivació quadrada de plastificada, de 105x105 mm, amb grau de protecció IP-54, muntada superficialment	
	A01-FEPD	0,150 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	0,300 h	Oficial 1a electricista	26,700
	BG12-0G60	1,000 u	Caixa deriv.plastifi.,105x105mm,prot.IP-54,p/munt.superf.	9,250
	BGW2-093M	1,000 u	P.p.accessoris caixa derivació quadr.	0,320
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	11,420
		3,000 %	Costos indirectes	21,160
Preu total arrodonit per u				21,79

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
2.1.2.5	EG21271J	m	Tub rígid de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment	
	A012H000	0,037 h	Oficial 1a electricista	24,650
	A013H000	0,050 h	Ajudant electricista	21,140
	BG212710	1,020 m	Tub rígid de PVC, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	0,780
	BGW21000	1,000 u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	0,150
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,970
		3,000 %	Costos indirectes	2,950
			Preu total arrodonit per m	3,04
			2.2 OBRA	
2.2.1	P21DE-I6U4b	u	Desmuntatge d'instal.lacions elèctriques obsoletes i sanejat de local existent, inclús desmuntatge de portes actuals i resta d'elements fora d'us.	
	A01-FEPD	8,000 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	8,000 h	Oficial 1a electricista	26,700
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	395,440
		3,000 %	Costos indirectes	401,370
			Preu total arrodonit per u	413,41
2.2.2	re1DE-I6U4bb	u	Repicat i adequació marcs existents per rebre els nous tancaments practicables.	
	A01-FEPD	3,000 h	Ajudant electricista	22,730
	A0F-000E	3,000 h	Oficial 1a electricista	26,700
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	148,290
		3,000 %	Costos indirectes	150,510
			Preu total arrodonit per u	155,03
2.2.3	P89I-4V8T	m2	Pintat de parament vertical de guix, amb pintura plàstica amb acabat llis, amb una capa segelladora i dues d'acabat	
	A01-FEP9	0,010 h	Ajudant pintor	25,400
	A0F-000V	0,100 h	Oficial 1a pintor	28,610
	B896-HYAR	0,398 kg	Pintura plàstica,p/int.	3,420
	B8ZM-0P35	0,153 kg	Segelladora	4,380
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	3,110
		3,000 %	Costos indirectes	5,190
			Preu total arrodonit per m2	5,35
2.2.4	P9G6-H8IK	m2	Paviment de formigó amb formigó HM-20/P / 10 / I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I, de 5 cm de gruix, amb acabat lliscat	
	A0D-0007	0,200 h	Manobre	23,170
	A0F-000T	0,215 h	Oficial 1a paleta	27,760
	B055-067M	0,003 t	Ciment portland+fill.calc. CEM II/B-L 32,5R, & sacs	124,980
	B06E-12BY	0,053 m3	Formigó HM-20/P / 10 / I, >= 200kg/m3 ciment	83,780
	C20K-00DP	0,100 h	Regle vibratori	5,160
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	10,600
		3,000 %	Costos indirectes	16,090
			Preu total arrodonit per m2	16,57
2.2.5	PD57-7ABib	u	Reixeta tramex de drenatge lineal d'aigües pluvials amb forats de 33x33 mm amb marc de fixació perimetral. 300 mm x 1000 mm Reixeta d'acer galvanitzat d'encastar en canal amb classe de càrrega A15 segons norma UNE-EN 124. (Reixeta i marc)	
	A0D-0007	0,150 h	Manobre	23,170
	A0F-000T	0,150 h	Oficial 1a paleta	27,760
	BD57-1GJJb	1,000 m	Reixeta tramex de drenatge lineal d'aigües pluvials amb forats de 33x33 mm amb marc de fixació perimetral. 300 mm x 1000 mm	58,920
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	7,640
		3,000 %	Costos indirectes	66,670
			Preu total arrodonit per u	68,67

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total	
2.2.6	PAS2-5QLNb	u	Registres d'1 fulla frontissa petita. Ús interior. EI2 60. Gruix de fulla 58mm. Marc standard (STD), gruix 1,*5mm. Fulla amb solapi fi. Junta intumescent. Gruix de làmina 0,7mm. 2 x frontisses petites aèria d'un sol eix. Acabat Prelacat Blanc (Plus).		
	A0F-000K	0,250 h	Oficial 1a fuster	29,120	7,28
	BAS1-0I04b	1,000 u	Registre batent tallafoc EI2 60 700x700mm pany triangle	230,000	230,00
	A%AUX001	2,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	7,280	0,18
		3,000 %	Costos indirectes	237,460	7,12
Preu total arrodonit per u					244,58
2.2.7	PAD0-617L	u	Porta de planxa d'acer galvanitzat, una fulla batent, per a un buit d'obra de 215x90 cm, amb reixeta de ventilació, pany i clau, col·locada		
	A0F-000P	0,250 h	Oficial 1a manyà	29,060	7,27
	BAD0-16WT	1,000 u	Porta planxa ac.galv. 1bat.,215x90cm,reix.vent.+pany+clau	156,020	156,02
	A%AUX001	2,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	7,270	0,18
		3,000 %	Costos indirectes	163,470	4,90
Preu total arrodonit per u					168,37

II.4 RESUM PRESSUPOST

Capítol	Import
1 INSTAL.LACIÓ FV	
1.1 OBRA CIVIL	
1.1.1 Demolicions i excavacions	4.250,82
1.1.2 Obra	1.985,04
1.1.3 Reposicions	2.764,80
Total 1.1 OBRA CIVIL	9.000,66
1.2 INSTAL.LACIONS	
1.2.1 Instal.lació enllaç	21.634,71
1.2.2 Quadres i armaris	955,94
1.2.3 Conductors i tubs	13.416,67
1.2.4 Proteccions	5.493,34
1.2.5 Inversor i panell	76.541,40
1.2.6 Estructura suport captadors	15.600,00
1.2.7 Terres	922,38
Total 1.2 INSTAL.LACIONS	134.564,44
1.3 TRANSPORT I GESTIÓ DE RESIDUS	219,16
1.4 CONTROL OBRA I LEGALITZACIONS	1.500,00
Total 1 INSTAL.LACIÓ FV	145.284,26
2 MILLORES	
2.1 INSTAL.LACIONS	
2.1.1 Adequació quadre elèctric	3.049,24
2.1.2 Instal.lacions	195,04
Total 2.1 INSTAL.LACIONS	3.244,28
2.2 OBRA	1.525,94
Total 2 MILLORES	4.770,22
Pressupost d'execució material	150.054,48
13% de despeses generals	19.507,08
6% de benefici industrial	9.003,27
Suma	178.564,83
21% IVA	37.498,61
Pressupost d'execució per contracta	216.063,44

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de DOS-CENTS SETZE MIL SEIXANTA-TRES EUROS AMB QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS.

III. ANNEX DE CÀLCULS.

III.1 Annex de càlculs elèctrics

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN

Fórmulas, Intensidad de empleo (Ib); caída de tensión (dV)

Línea Trifásica equilibrada

$$I = P / (\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(\varphi) \cdot r) \quad dV = I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi))$$

Línea Monofásica

$$I = P / (U \cdot \cos(\varphi) \cdot r) \quad dV = 2 \cdot I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi))$$

En donde:

P = Potencia activa en vatios (w)
U = Tensión de servicio en voltios (V), fase_fase o fase_neutro
I = Intensidad en amperios (A)
dV = Caída de tensión simple(V)
Cosφ = Coseno de φ, factor de potencia
r = Rendimiento (eficiencia para líneas motor)
R = Resistencia eléctrica conductor (Ω)
X = Reactancia eléctrica conductor (Ω)

Sistema eléctrico en general (desequilibrado o equilibrado)

$$SR = PR + QR \cdot i \quad |SR| = \sqrt{PR^2 + QR^2}$$

$$IR = SR^* / VR^* \quad IN = IR + IS + IT$$

Siendo,

SR = Potencia compleja fasor R; **SR*** = Conjugado; |SR| = Potencia aparente (VA)

IR = Intensidad fasorial R

VR = Tensión fasorial R, (RN origen de fasores de tensión en 3F+N, RS en 3F)

IN = Intensidad fasorial Neutro

Igual resto de fases

cdt Fase_Neutro

$$dVR = ZR \cdot IR + ZN \cdot IN \quad dVR1\_2 = |VR1| - |VR2|$$

cdt Fase_Fase

$$dVRS = ZR \cdot IR - ZS \cdot IS \quad dVRS1\_2 = |VRS1| - |VRS2|$$

Igual resto de fases

Siendo,

dVR = Caída de tensión compleja fase R_neutro

dVR1_2 = Caída de tensión genérica R_neutro de 1 a 2 (V)

dVRS = Caída de tensión compleja fase R_fase S

dVRS1_2 = Caída de tensión genérica R_S de 1 a 2 (V)

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.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmiosmm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmiosmm}^2/\text{m}$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.003929$$

$$Al = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

$T_{\max}$ = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

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 I_n).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P/\sqrt{P^2 + Q^2}.$$

$$\tan\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P(\tan\phi_1 - \tan\phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

ϕ_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

ϕ_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)

Cálculo de la LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; $\cos \varphi_R : 1$; $\cos \varphi_S : 1$; $\cos \varphi_T : 1$; $X_u(m\Omega/m): 0.08$;
- Coeficiente de simultaneidad: $R = 1$; $S = 1$; $T = 1$;
- Potencias: $P(w): 100000$ $Q(var): 0$
- Intensidades fasores: $IR = 144.34$; $IS = -72.17-125i$; $IT = -72.17+125i$; $IN = 0$
- Intensidades valor eficaz: $IR = 144.34$; $IS = 144.34$; $IT = 144.34$; $IN = 0$

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 144.34

Se eligen conductores Unipolares 4x70+TTx35mm²Cu

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 ($F_c=1$) 193 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 140 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): $R = 67.96$; $S = 67.96$; $T = 67.96$; $N = 40$

e(parcial):

Simple: $RN = 0.04$ V, 0.02%; $SN = 0.04$ V, 0.02%; $TN = 0.04$ V, 0.02%;

Compuesta: $RS = 0.07$ V, 0.02%; $ST = 0.07$ V, 0.02%; $TR = 0.07$ V, 0.02%;

e(total):

Simple: **$RN = 0.04$ V, 0.02%**; $SN = 0.04$ V, 0.02%; $TN = 0.04$ V, 0.02%;

Compuesta: $RS = 0.07$ V, 0.02%; $ST = 0.07$ V, 0.02%; $TR = 0.07$ V, 0.02%;

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 160 A.

Cálculo de la DERIVACIÓN INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 68 m; $\cos \varphi_R : 1$; $\cos \varphi_S : 1$; $\cos \varphi_T : 1$; $X_u(m\Omega/m): 0.08$;
- Coeficiente de simultaneidad: $R = 1$; $S = 1$; $T = 1$;
- Potencias: $P(w): 100000$ $Q(var): 0$
- Intensidades fasores: $IR = 144.34$; $IS = -72.17-125i$; $IT = -72.17+125i$; $IN = 0$
- Intensidades valor eficaz: $IR = 144.34$; $IS = 144.34$; $IT = 144.34$; $IN = 0$

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 144.34

Se eligen conductores Unipolares 4x70+TTx35mm²Cu

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 25°C ($F_c=1$) 170 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 125 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 71.86; S = 71.86; T = 71.86; N = 25

e(parcial):

Simple: RN = 2.91 V, 1.26%; SN = 2.91 V, 1.26%; TN = 2.91 V, 1.26%;

Compuesta: RS = 5.04 V, 1.26%; ST = 5.04 V, 1.26%; TR = 5.04 V, 1.26%;

e(total):

Simple: **RN = 2.95 V, 1.28%**; SN = 2.95 V, 1.28%; TN = 2.95 V, 1.28%;

Compuesta: RS = 5.11 V, 1.28%; ST = 5.11 V, 1.28%; TR = 5.11 V, 1.28%;

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 160 A. Térmico reg. Int.Reg.: 157 A.

Cálculo de la Línea: CAMP FV 1_A CONSUM

- Potencia nominal: 100 kVA

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 3 m; Cos ϕ : 1; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Potencias: P(w): 100000 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 144.34; IS = -72.17-125i; IT = -72.17+125i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 144.34; IS = 144.34; IT = 144.34; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 144.34

Se eligen conductores Unipolares 4x70+TTx35mm²Cu

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) 193 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 67.96; S = 67.96; T = 67.96; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.13 V, 0.05%; SN = 0.13 V, 0.05%; TN = 0.13 V, 0.05%;

Compuesta: RS = 0.22 V, 0.05%; ST = 0.22 V, 0.05%; TR = 0.22 V, 0.05%;

e(total):

Simple: **RN = 0.13 V, 0.05% ADMIS (1.5% MAX.)**; SN = 0.13 V, 0.05%; TN = 0.13 V, 0.05%;

Compuesta: RS = 0.22 V, 0.05%; ST = 0.22 V, 0.05%; TR = 0.22 V, 0.05%;

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 160 A. Térmico reg. Int.Reg.: 160 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea:

- Potencia nominal: 100000 W

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 1 m; Cos ϕ : 1; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Potencias: P(w): 100000 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 144.34; IS = -72.17-125i; IT = -72.17+125i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 144.34; IS = 144.34; IT = 144.34; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 144.34

Se eligen conductores Unipolares 4x70+TTx35mm²Cu

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) 193 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 67.96; S = 67.96; T = 67.96; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.04 V, 0.02%; SN = 0.04 V, 0.02%; TN = 0.04 V, 0.02%;

Compuesta: RS = 0.07 V, 0.02%; ST = 0.07 V, 0.02%; TR = 0.07 V, 0.02%;

e(total):

Simple: **RN = 2.99 V, 1.3% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 2.99 V, 1.3%; TN = 2.99 V, 1.3%;

Compuesta: RS = 5.18 V, 1.3%; ST = 5.18 V, 1.3%; TR = 5.18 V, 1.3%;

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
LINEA GENERAL ALIMENT.	100000	1	4x70+TTx35Cu	144.34	193	0.02	0.02	140
DERIVACION IND.	100000	68	4x70+TTx35Cu	144.34	170	1.26	1.28	125
CAMP FV 1 A CONSUM	100000	3	4x70+TTx35Cu	144.34	193	0.05	0.05	63

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN

Fórmulas, Intensidad de empleo (Ib); caída de tensión (dV)

Línea Trifásica equilibrada

$$I = P / (\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(\varphi) \cdot r) \quad dV = I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi))$$

Línea Monofásica

$$I = P / (U \cdot \cos(\varphi) \cdot r) \quad dV = 2 \cdot I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi))$$

En donde:

P = Potencia activa en vatios (w)
U = Tensión de servicio en voltios (V), fase_fase o fase_neutro
I = Intensidad en amperios (A)
dV = Caída de tensión simple(V)
Cosφ = Coseno de φ, factor de potencia
r = Rendimiento (eficiencia para líneas motor)
R = Resistencia eléctrica conductor (Ω)
X = Reactancia eléctrica conductor (Ω)

Sistema eléctrico en general (desequilibrado o equilibrado)

$$SR = PR + QR \cdot i \quad |SR| = \sqrt{PR^2 + QR^2}$$

$$IR = SR^*/VR^* \quad IN = IR + IS + IT$$

Siendo,

SR = Potencia compleja fasor R; **SR*** = Conjugado; |SR| = Potencia aparente (VA)
IR = Intensidad fasorial R
VR = Tensión fasorial R, (RN origen de fasores de tensión en 3F+N, RS en 3F)
IN = Intensidad fasorial Neutro

Igual resto de fases

cdt Fase_Neutro

$$dVR = ZR \cdot IR + ZN \cdot IN \quad dVR1\_2 = |VR1| - |VR2|$$

cdt Fase_Fase

$$dVRS = ZR \cdot IR - ZS \cdot IS \quad dVRS1\_2 = |VRS1| - |VRS2|$$

Igual resto de fases

Siendo,

dVR = Caída de tensión compleja fase R_neutro

dVR1_2 = Caída de tensión genérica R_neutro de 1 a 2 (V)

dVRS = Caída de tensión compleja fase R_fase S

dVRS1_2 = Caída de tensión genérica R_S de 1 a 2 (V)

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.

$$\text{Cu} = 0.017241 \text{ ohmiosmm}^2/\text{m}$$

$$\text{Al} = 0.028264 \text{ ohmiosmm}^2/\text{m}$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$\text{Cu} = 0.003929$$

$$\text{Al} = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

$$\text{Cables enterrados} = 25^\circ\text{C}$$

$$\text{Cables al aire} = 40^\circ\text{C}$$

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

$$\text{XLPE, EPR} = 90^\circ\text{C}$$

$$\text{PVC} = 70^\circ\text{C}$$

$$\text{Barras Blindadas} = 85^\circ\text{C}$$

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.

I₂: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I₂ se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P/\sqrt{P^2 + Q^2}.$$

$$\tan\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P(\tan\phi_1 - \tan\phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

Ø1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

Ø2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$\omega = 2\pi f$; $f = 50$ Hz.

C = Capacidad condensadores (F); $\times 1000000(\mu F)$.

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)

Cálculo de la LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; $\cos \varphi_R$: 0.86; $\cos \varphi_S$: 0.86; $\cos \varphi_T$: 0.83; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: $R = 1$; $S = 1$; $T = 1$;
- Potencias: $P(w)$: 25370.05 $Q(var)$: 15761.86
- Intensidades fasores: $IR = 30.99-18.11i$; $IS = -29.98-16.97i$; $IT = 3.7+58.92i$; $IN = 4.71+23.84i$
- Intensidades valor eficaz: $IR = 35.89$; $IS = 34.45$; $IT = 59.04$; $IN = 24.3$

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 62.87

Se eligen conductores Unipolares 4x70+TTx35mm²Cu

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 ($F_c=1$) 193 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 140 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): $R = 41.73$; $S = 41.59$; $T = 44.68$; $N = 40.79$

e(parcial):

Simple: $RN = 0.01$ V, 0%; $SN = 0$ V, 0%; $TN = 0.02$ V, 0.01%;

Compuesta: $RS = 0.02$ V, 0%; $ST = 0.02$ V, 0.01%; $TR = 0.02$ V, 0.01%;

e(total):

Simple: $RN = 0.01$ V, 0%; $SN = 0$ V, 0%; **$TN = 0.02$ V, 0.01%**;

Compuesta: $RS = 0.02$ V, 0%; $ST = 0.02$ V, 0.01%; $TR = 0.02$ V, 0.01%;

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 125 A.

Cálculo de la DERIVACIÓN INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 72 m; $\cos \varphi_R$: 0.86; $\cos \varphi_S$: 0.86; $\cos \varphi_T$: 0.83; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: $R = 1$; $S = 1$; $T = 1$;
- Potencias: $P(w)$: 25370.05 $Q(var)$: 15761.86
- Intensidades fasores: $IR = 30.99-18.11i$; $IS = -29.98-16.97i$; $IT = 3.7+58.92i$; $IN = 4.71+23.84i$
- Intensidades valor eficaz: $IR = 35.89$; $IS = 34.45$; $IT = 59.04$; $IN = 24.3$

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 62.87

Se eligen conductores Unipolares 4x70+TTx35mm²Cu

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 25°C ($F_c=1$) 170 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 125 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 27.9; S = 27.67; T = 32.84; N = 26.33

e(parcial):

Simple: RN = 0.62 V, 0.27%; SN = 0.27 V, 0.12%; TN = 1.53 V, 0.66%;

Compuesta: RS = 1.14 V, 0.28%; ST = 1.6 V, 0.4%; TR = 1.45 V, 0.36%;

e(total):

Simple: RN = 0.63 V, 0.27%; SN = 0.27 V, 0.12%; **TN = 1.55 V, 0.67%**;

Compuesta: RS = 1.15 V, 0.29%; ST = 1.62 V, 0.41%; TR = 1.47 V, 0.37%;

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 160 A. Térmico reg. Int.Reg.: 115 A.

Cálculo de la Línea: CAMP FV 2_A CONSUM

- Potencia nominal: 100 kVA

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 3 m; Cos ϕ : 1; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Potencias: P(w): 100000 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 144.34; IS = -72.17-125i; IT = -72.17+125i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 144.34; IS = 144.34; IT = 144.34; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 144.34

Se eligen conductores Unipolares 4x70+TTx35mm²Cu

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) 193 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 67.96; S = 67.96; T = 67.96; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.13 V, 0.05%; SN = 0.13 V, 0.05%; TN = 0.13 V, 0.05%;

Compuesta: RS = 0.22 V, 0.05%; ST = 0.22 V, 0.05%; TR = 0.22 V, 0.05%;

e(total):

Simple: **RN = 0.13 V, 0.05% ADMIS (1.5% MAX.)**; SN = 0.13 V, 0.05%; TN = 0.13 V, 0.05%;

Compuesta: RS = 0.22 V, 0.05%; ST = 0.22 V, 0.05%; TR = 0.22 V, 0.05%;

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 160 A. Térmico reg. Int.Reg.: 160 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

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.
LINEA GENERAL ALIMENT.	25370.05	1	4x70+TTx35Cu	59.04	193	0.01	0.01	140
DERIVACION IND.	25370.05	72	4x70+TTx35Cu	59.04	170	0.66	0.67	125
CAMP FV 2_A CONSUM	100000	3	4x70+TTx35Cu	144.34	193	0.05	0.05	63

Calcul linea CC _ String más defavorable

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos \varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1,732 \times I [(L \times \cos \varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin \varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico y Corriente Continua:

$$I = P_c / U \times \cos \varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \cos \varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin \varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

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 fi. Factor de potencia. En Corriente continua, $\cos \varphi = 1$.

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 .

$$\text{Cu} = 0.017241 \text{ ohmios}\cdot\text{mm}^2/\text{m}$$

$$\text{Al} = 0.028262 \text{ ohmios}\cdot\text{mm}^2/\text{m}$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$\text{Cu} = 0.00392$$

$$\text{Al} = 0.00403$$

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

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:

Ib: intensidad utilizada en el circuito.

Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{k3} = ct \cdot U / \sqrt{3} (ZQ + ZT + ZL)$$

$$* I_{k2} = ct \cdot U / 2 (ZQ + ZT + ZL)$$

$$* I_{k1} = ct \cdot U / \sqrt{3} (2/3 \cdot ZQ + ZT + ZL + (Z_N \text{ ó } Z_{PE}))$$

¡ATENCIÓN!: La suma de las impedancias es vectorial, son números complejos y se suman partes reales por un lado (R) e imaginarias por otro (X).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Rt: $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Xt: $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Siendo:

I_{k3}: Intensidad permanente de c.c. trifásico (simétrico).

I_{k2}: Intensidad permanente de c.c. bifásico (F-F).

I_{k1}: Intensidad permanente de c.c. Fase-Neutro o Fase PE (conductor de protección).

ct: Coeficiente de tensión. (Condiciones generales de cc según I_{kmax} o I_{kmin}), UNE_EN 60909.

U: Tensión F-F.

ZQ: Impedancia de la red de Alta Tensión que alimenta nuestra instalación. S_{cc} (MVA) Potencia cc AT.

$$ZQ = ct \cdot U^2 / S_{cc} \quad XQ = 0.995 ZQ \quad RQ = 0.1 XQ \quad \text{UNE\_EN 60909}$$

ZT: Impedancia de cc del Transformador. S_n (KVA) Potencia nominal Trafo, ucc% e urcc% Tensiones cc Trafo.

$$ZT = (ucc\%/100) (U^2 / S_n) \quad RT = (urcc\%/100) (U^2 / S_n) \quad XT = (ZT^2 - RT^2)^{1/2}$$

ZL, ZN, ZPE: Impedancias de los conductores de fase, neutro y protección eléctrica respectivamente.

$$R = \rho \cdot L / S \cdot n$$

$$X = X_u \cdot L / n$$

R: Resistencia de la línea.

X: Reactancia de la línea.

L: Longitud de la línea en m.

ρ: Resistividad conductor, (I_{kmax} se evalúa a 20°C, I_{kmin} a la temperatura final de cc según condiciones generales de cc).

S: Sección de la línea en mm². (Fase, Neutro o PE)

X_u: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

* Curvas válidas. (Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B
CURVA C
CURVA D

IMAG = 5 ln
IMAG = 10 ln
IMAG = 20 ln

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)

Instalación Fotovoltaica Conectada a Red

$$E_g = P_p \cdot N_p \cdot R \cdot HSP \cdot N_d / 1000$$

Siendo,

E_g: Energía mensual generada (kWh/mes).

P_p: Potencia máxima (pico) módulos fotovoltaicos (W).

N_p: N° módulos fotovoltaicos instalados.

R: Rendimiento global anual de la instalación (%/100).

HSP: Recurso fotovoltaico, Horas Sol Pico mes en estudio (h/día).

N_d: N° días mes en estudio.

Instalación E. Renovables 1

Datos Geográficos y Climatológicos

Ciudad: Ribaroja d'Ebre

Provincia: Tarragona

Altitud s.n.m.(m): 51

Longitud (°): 0.49 E

Latitud (°): 42.25

Temperatura mínima histórica (°C): -7

Densidad aire localidad (Kg/m²): 1.21966

Zona Climática: IV

Radiación Solar Global media diaria anual sup. horizontal(MJ/m²): 16.6 <= H < 18

Recurso Fotovoltaico. Número de "horas de sol pico" (HSP) sobre la superficie de paneles (horas/día; G=1000 W/m²), Angulo de inclinación 0 °:

Datos Generales

Configuración Instalación: Conectada a la red

Altura buje aerogenerador (m): 12

Tensión:

 Continua - U(V): 400

 Alterna UFF(V): 400

Caída tensión máxima (%):

 Corriente continua: 1.5

 Corriente alterna: 1.5

 Cos φ : 1

Rendimiento global anual de la Inst. Fotovoltaica (%): 75

Ganancia Sistema Seguimiento solar Inst. Fotovoltaica (%): 0

Potencia Pico Instalada "P"

P (kWp): 0.58

N° módulos: 16

Cálculo Circuito Eléctrico

Las características generales de la red son:

Tensión:

Continúa - U(V): 400

Alterna UFF(V): 400

Cos φ : 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	ST 4.2 MPP4	3	105,12	Cu	Cond.enterr. RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1 2 Unp.	13,17	20		2x6	53/1	50
2	3	4									

Nudo	Función	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
ST 4.2 MPP4	Panel FV	0	704,96	0	13,17 A					
3	Cuadro Eléctrico	8,238		1,169*						
4	Cuadro Eléctrico	-2,372		0,593		2,57769	1,32746	0,63711		1,09378
5	Cuadro Eléctrico	-0,365		0,091		9,43545	6,74313	3,71781		5,58883
6	Conexión Red	0	400	0	-13,401 A(-9,284 kW)	12,00045	12,00045	10,00037		10,00037

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Resultados Cortocircuito:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
1	ST 4.2 MPP4	3	0,0142	50	0,0142	20
2	3	4				

III. 2 Producció fotovoltaica



PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

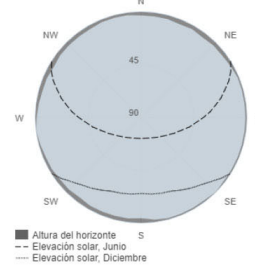
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 41.253,0.491
Horizonte: Calculado
Base de datos: PVGIS-SARAH2
Tecnología FV: Silicio cristalino
FV instalado: 116 kWp
Pérdidas sistema: 14 %

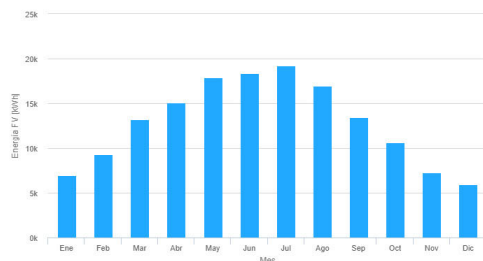
Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 6 °
Ángulo de azimut: 25 °
Producción anual FV: 154255.09 kWh
Irradiación anual: 1804.45 kWh/m²
Variación interanual: 3609.75 kWh
Cambios en la producción debido a:
Ángulo de incidencia: -3.4 %
Efectos espectrales: 0.71 %
Temperatura y baja irradiancia: -11.91 %
Pérdidas totales: -26.31 %

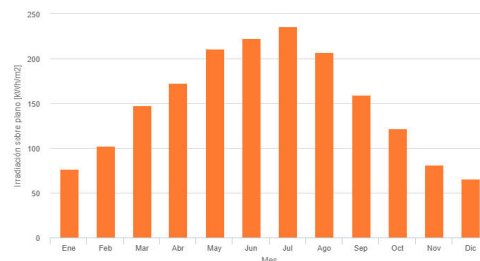
Perfil del horizonte en la localización seleccionada:



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	6923.1	76.3	764.9
Febrero	9281.1	102.0	933.0
Marzo	13217.3	148.0	945.7
Abril	15091.7	173.2	1154.8
Mayo	17893.7	210.7	1498.9
Junio	18392.2	222.5	383.4
Julio	19232.7	236.0	393.9
Agosto	16953.7	206.9	544.2
Septiembre	13462.1	160.0	568.1
Octubre	10619.5	122.1	706.4
Noviembre	7247.2	81.2	905.9
Diciembre	5940.7	65.8	747.7

E_m: Producción eléctrica media mensual del sistema definido [kWh].

H(i)_m: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].

SD_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

La Comisión Europea mantiene esta web para facilitar el acceso público a la información sobre sus iniciativas y las políticas de la Unión Europea en general. Nuestra prioridad es mantener la información precisa y al día. Tratamos de corregir los errores que se nos señalan. No obstante, la Comisión declina toda responsabilidad en relación con la información incluida en esta web.

Aunque hacemos lo posible por reducir al mínimo los errores técnicos, algunos datos o informaciones contenidos en nuestra web pueden haberse creado o actualizado en archivos o formatos no sujetos de dichos errores, y no podemos garantizar que ello no interfiera o afecte de alguna manera al servicio. La Comisión no asume ninguna responsabilidad por los problemas que pueden surgir al utilizar este sitio o datos extraídos con relación al mismo.

Para obtener más información, por favor visite https://ec.europa.eu/info/legal/index_es

Joint
Research
Centre

PVGIS ©Unión Europea, 2001-2024.

Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

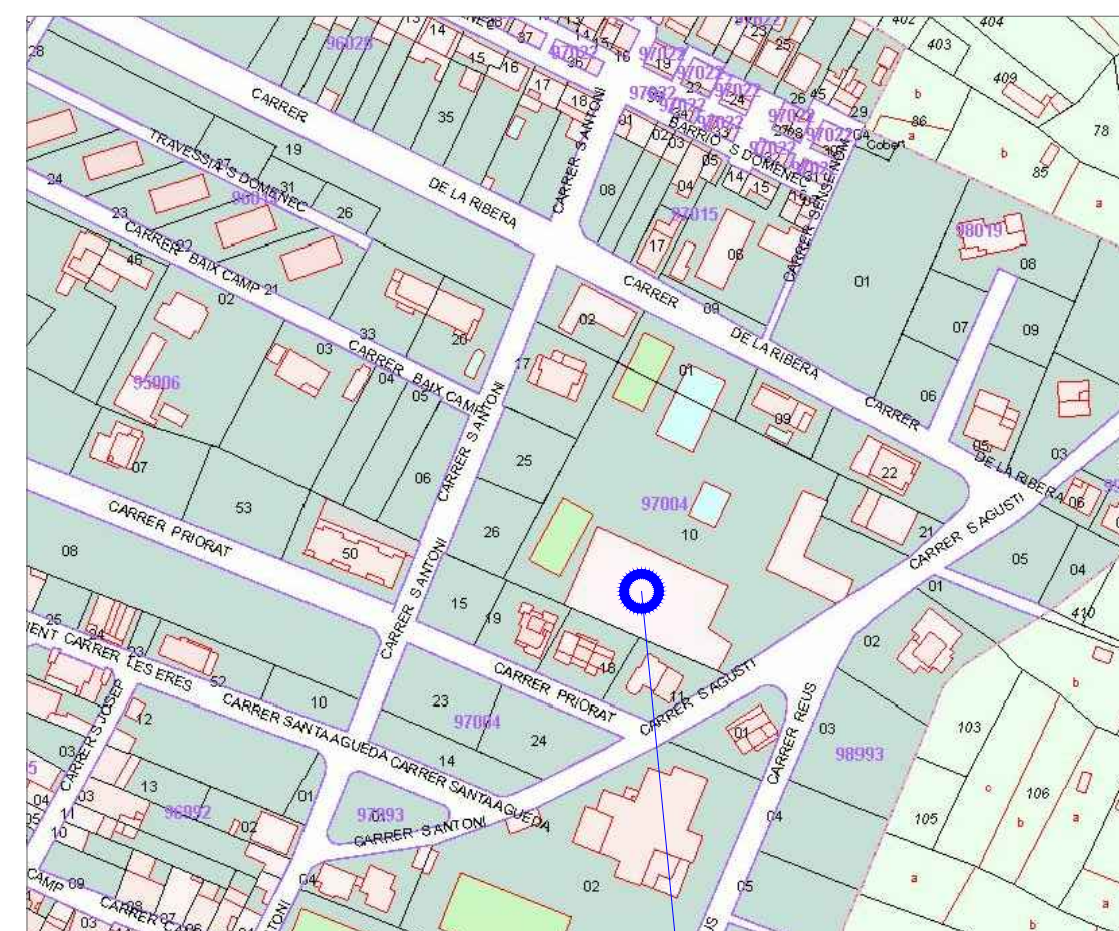
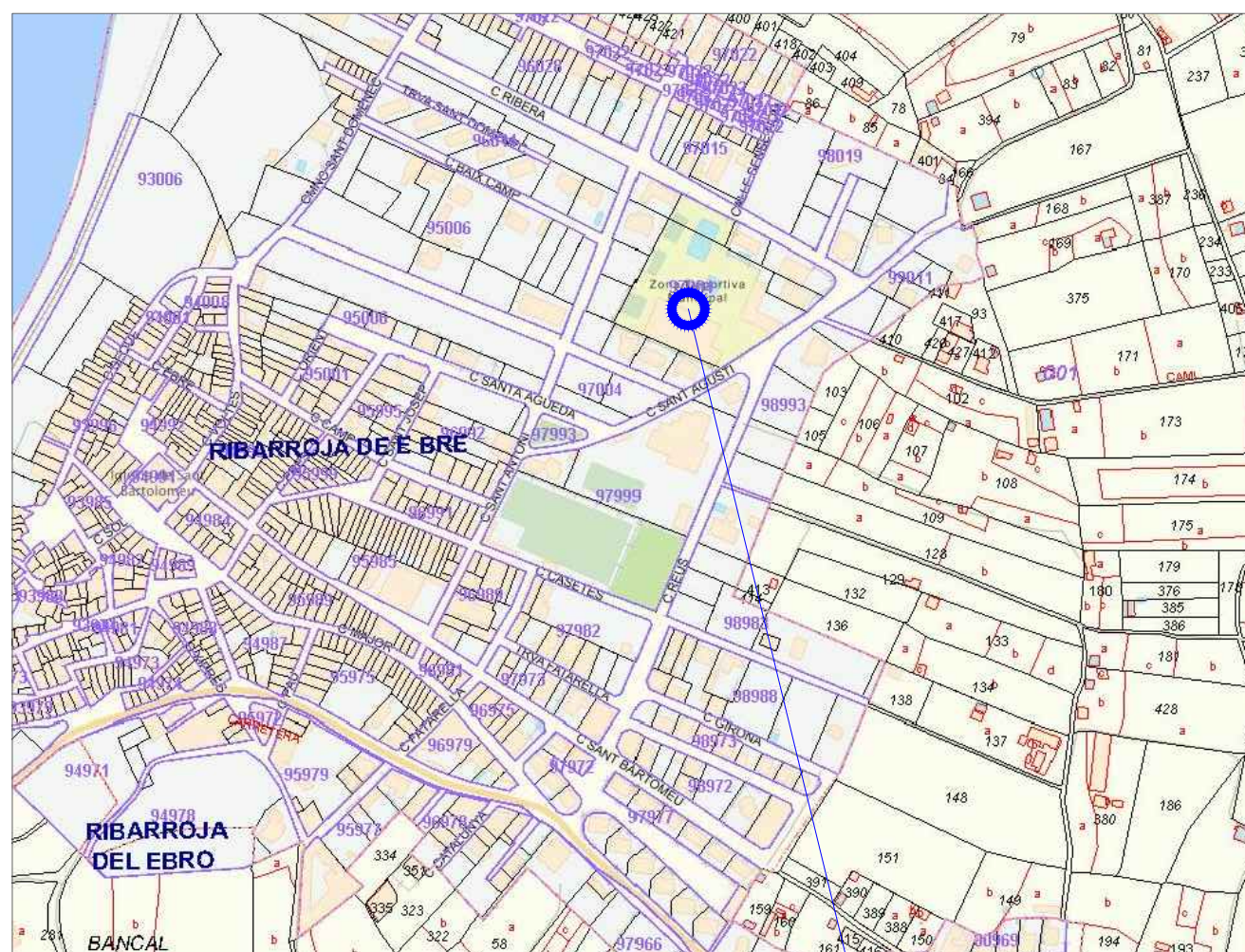
Informe creado el 2024/04/17

Producció fotovoltaica corresponent a **Camp Fotovoltaic 1 = 150.255 kwh any**

Producció total considerant que el **Camp fotovoltaic 2** es idèntic:

Total = 308.510 kWh any

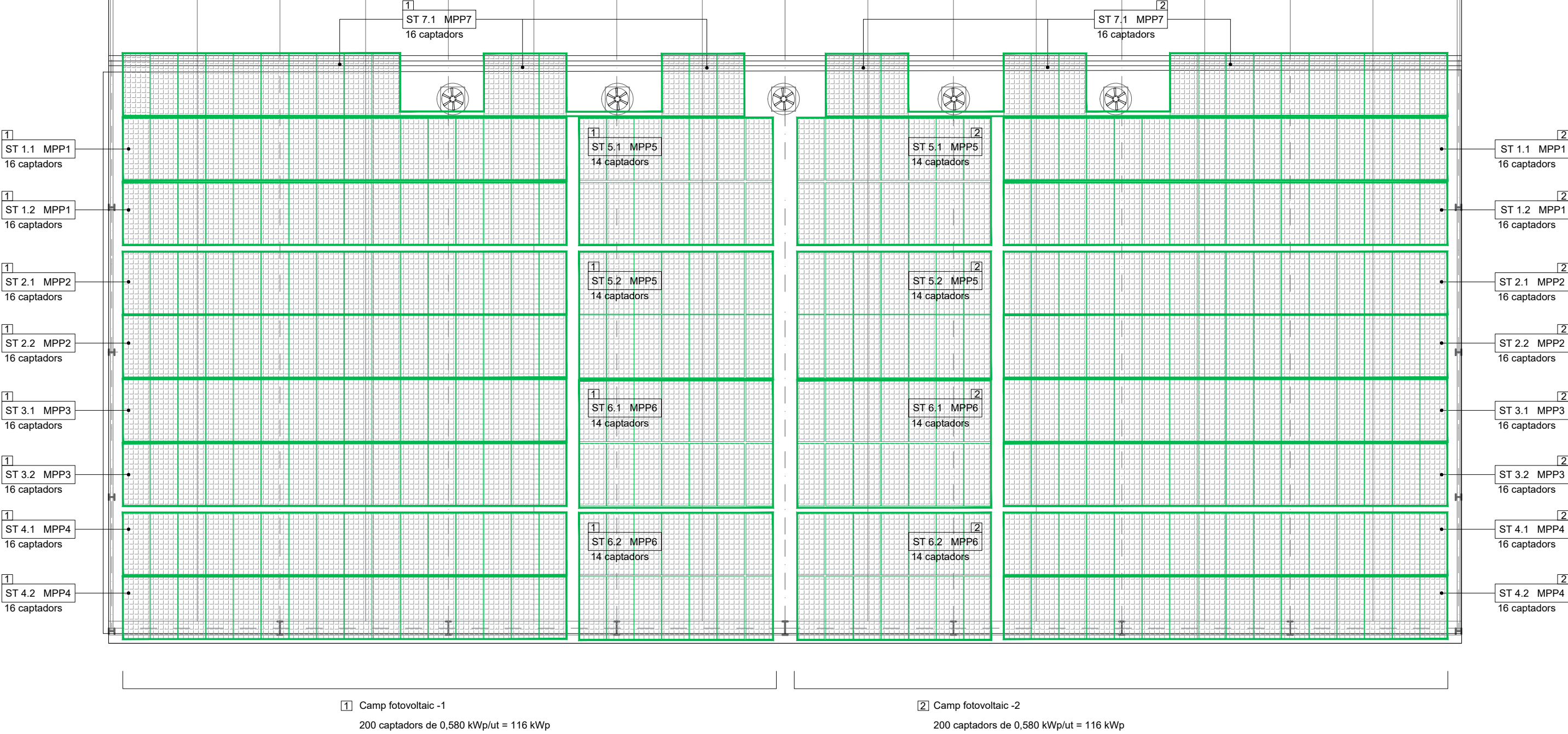
IV. PLÀNOLS.



Ajuntament Ribaroja D'Ebre
Carrer Sant Agustí,11 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona

	Nom	Data	Sol.licitant
Dibuixat	Garciapons	abril 2024	
Comprovat	J. Millán	abril 2024	
Escala 1:5.000 1:2.500	SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT		Número 01
			Expedient

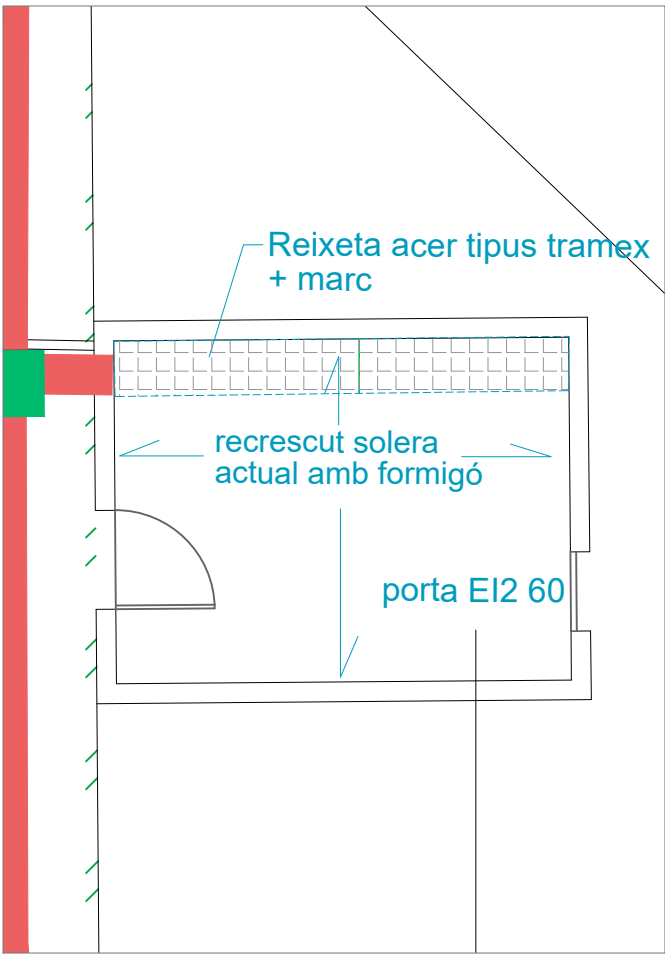
PAVELLÓ



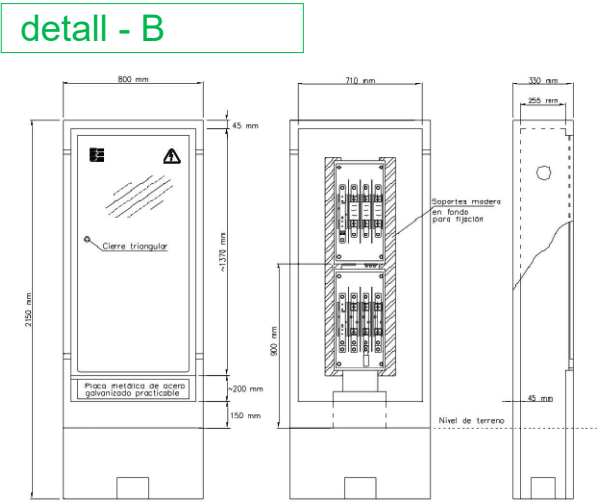
Ajuntament Ribaroja D'Ebre
Carrer Sant Agustí,11 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona

	Nom	Data	Sol.licitant
Dibuixat	Garciapons	abril 2024	
Comprovat	J. Millán	abril 2024	
Escala	PLANTA DISTRIBUCIÓ CAPTADORS		Número
1:150			03
			Expedient

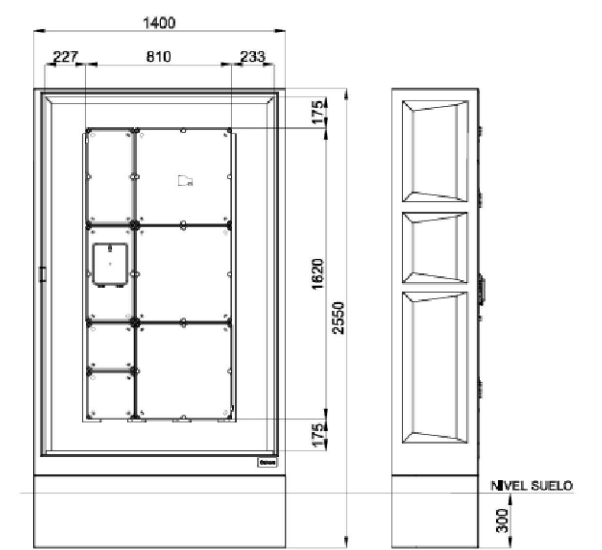
INSTAL·LACIÓ - FV	
	CAPTADOR FOTOVOLTAIC 580 Wp SOBRE ESTRUCTURA COPLANAR 5,5 ° INCLINACIÓ
1	nº camp fotovoltaic
ST x.x MPPx	ST x.x número string MPPx número de seguidor



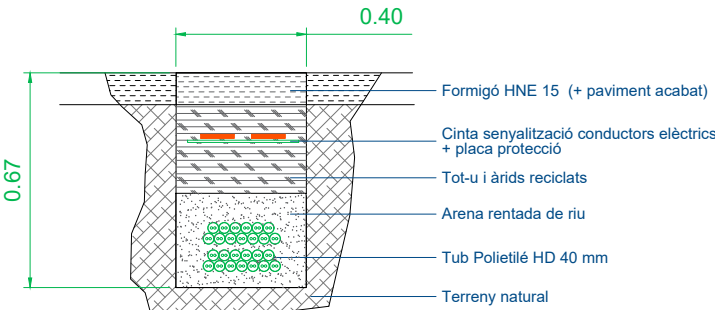
detall - A



detall - B

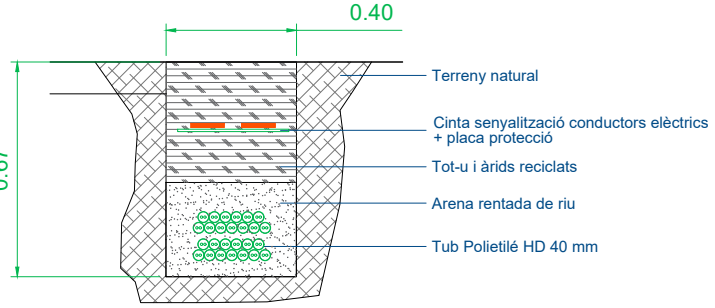


A-A



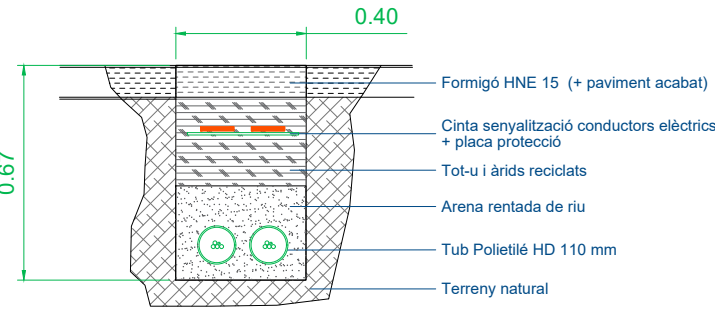
RASA TIPUS 1b

B-B



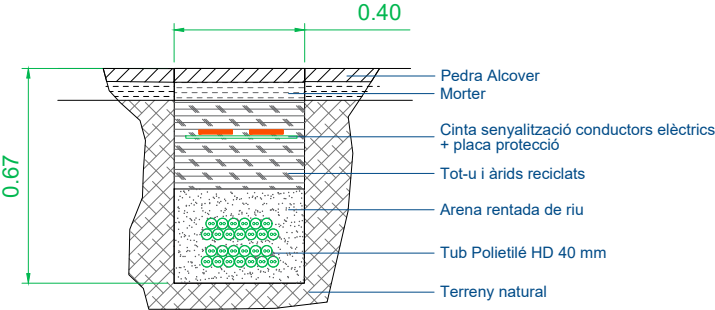
RASA TIPUS 2

C-C



RASA TIPUS 3

A'-A'



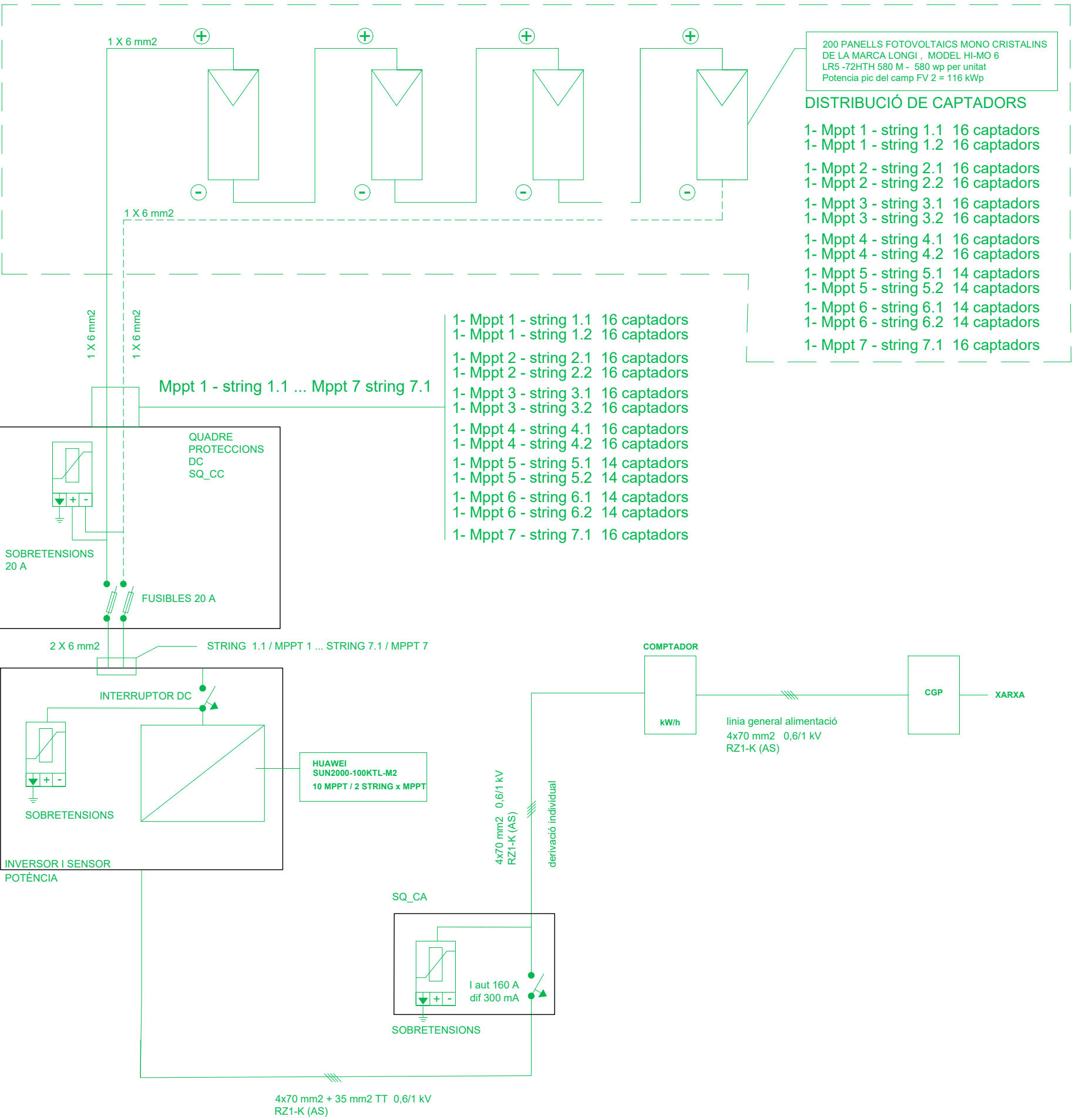
RASA TIPUS 1a

Ajuntament Ribaroja D'Ebre
Carrer Sant Agustí, 11 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona

	Nom	Data	Sol.licitant
Dibuixat	Garciapons	abril 2024	
Comprovat	J. Millán	abril 2024	

Escala	1:200	PLANTA OBRA CIVIL	Número	05

ESQUEMA DE CONNEXIÓ – CAMP FV 1



CARACTERÍSTIQUES DEL MÒDUL - condicions STC

Potència màxima - P _{max}	P _{MP}	580	W
Tensió MPP	V _{MP}	44,06	V
Intensitat MPP	I _{MP}	13,17	A
Tensió en circuit obert	V _{OC}	52,21	V
Intensitat de curtcircuit	I _{SC}	14,2	A
Coefficient de variació de P _{max}	$\alpha P_{MP} (T)$	-0,29	%/°C
Coefficient de variació de V _{OC}	$\alpha V_{OC} (T)$	-0,23	%/°C
Coefficient de variació de I _{SC}	$\alpha I_{SC} (T)$	0,05	%/°C

Càlcul del valor de tensió màxima (hivern)	T _{amb, min, hivern}	-7,75	°C
	T _{ref, min}	-4	°C
	V _{OC (T_{ref, max, hiv. OC})}	55,7	V
	V _{MP (T_{ref, max, hiv. MP})}	46,0	V

Càlcul del valor de tensió mínima (estiu)	T _{amb}	30	°C
	T _{ref}	64	°C
	V _{MP (T_{ref})}	40,1	V
Càlcul del valor d'intensitat màxima (estiu)	I _{SC, amb (T_{amb})} per MPP	26,9	A
	I _{SC, amb (T_{amb})} per MPP	29,0	A

CARACTERÍSTIQUES DE L'INVERSOR

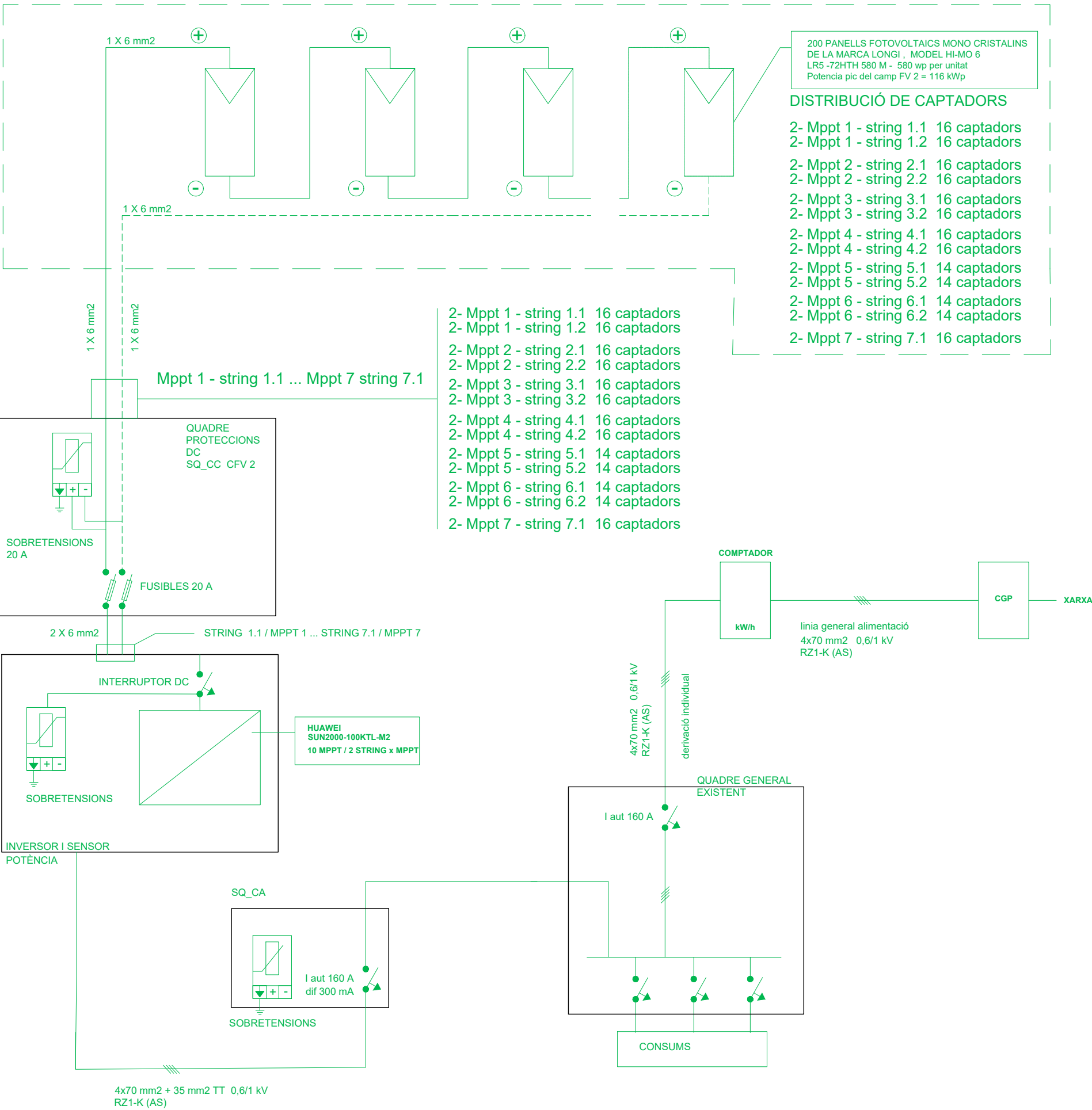
Tensió màxima DC	V _{in, max}	1100	V
MPP tensió mín	V _{MP, min}	200	V
MPP tensió max	V _{MP, max}	1000	V
Intensitat MPP màxima (T _{amb})	I _{MP, max}	30	A
Intensitat curtcircuit màxima (T _{amb})	I _{SC, max}	40	A

Nº mòduls per string	Nº mínim per V _{MP, min}	5
	Nº mínim per V _{OC, max (T_{amb})}	19
	Nº mínim strings per MPP (T _{amb})	2

	Identificació de l'entrada MPP de l'inversor	Identificació del string	Pot. mòdul STC [Wp]	Voltatge MPP d'un mòdul [Vdc]	Nº mòduls en un string
INVERSOR HUAWEI SUN2000-100KTL-M2	MPP 1	String 1.1	580	44,06	16
		String 1.2	580	44,06	16
	MPP 2	String 2.1	580	44,06	16
		String 2.2	580	44,06	16
	MPP 3	String 3.1	580	44,06	16
		String 3.2	580	44,06	16
	MPP 4	String 4.1	580	44,06	16
		String 4.2	580	44,06	16
	MPP 5	String 5.1	580	44,06	14
		String 5.2	580	44,06	14
	MPP 6	String 6.1	580	44,06	14
		String 6.2	580	44,06	14
	MPP 7	String 7.1	580	44,06	16

200

ESQUEMA DE CONNEXIÓ – CAMP FV 2



Ajuntament Ribaroja D'Ebre
Carrer Sant Agustí,11 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona

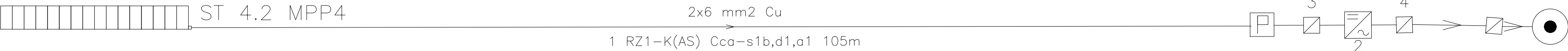
	Nom	Data	Sol.licitant
Dibuixat	Garciapons	abril 2024	
Comprovat	J. Millán	abril 2024	

Escala	ESQUEMA DE CONNEXIÓ	Número
S/E		06

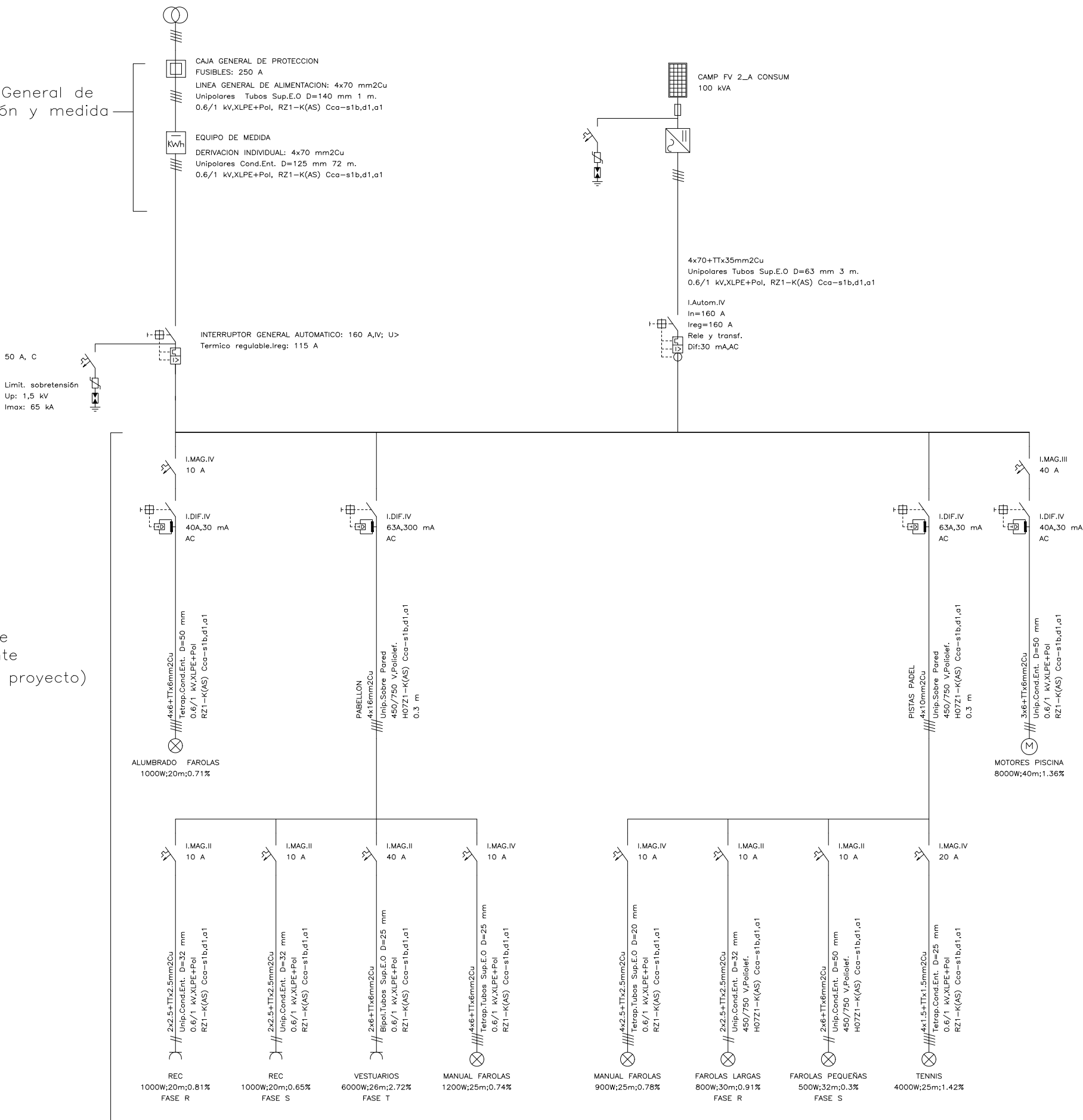
	Per Millán 39, despatx 3-43005 TARRAGONA Tel: 977 222 004 Fax: 977 224 001	Per Millán 39, despatx 3-43005 TARRAGONA Tel: 977 222 004 Fax: 977 224 001	Expedient

String más desfavorable . Resto de strigns igual seccion i protección

Linea	Canalizacion	Aislamiento	Polaridad	Prot.In/Ireg(A)	PdeC(kA)	Curvas Validas
1	Cond.enterr.	RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1	2 Unp.	20	50	

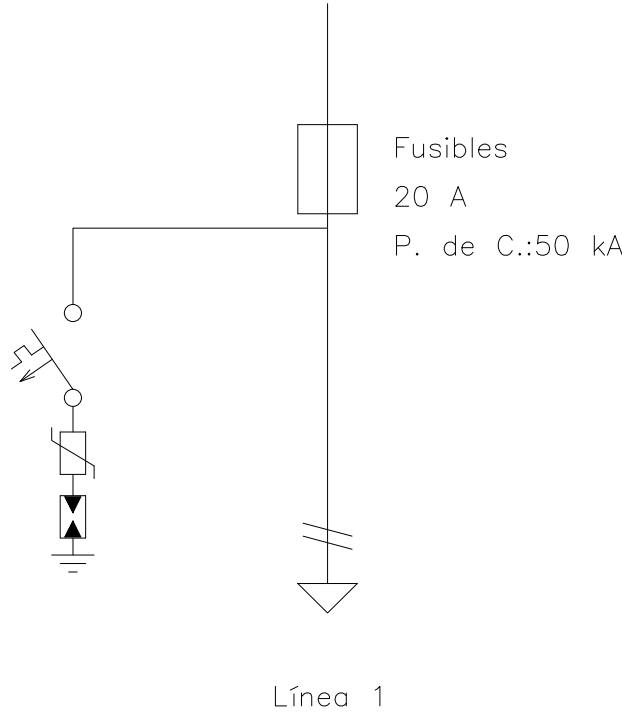


Cuadro General de protección y medida TMF-10

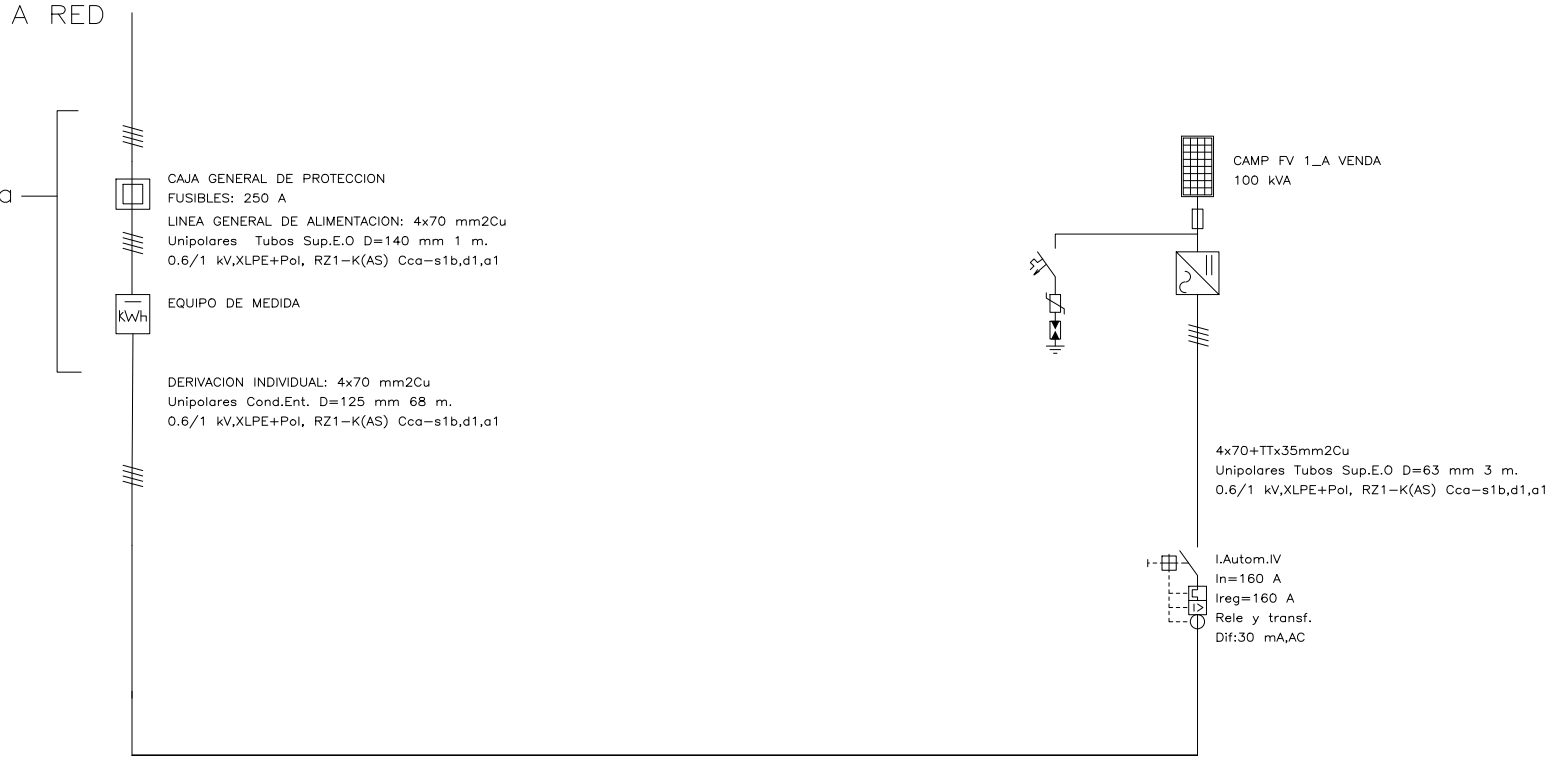


Cuadro General de protección existente (no es objeto de proyecto)

20 A, C
P. de C.:10 kA
Limitador Sobretensión
Up: 1,2 kV
Imax: 40 kA



Cuadro General de protección y medida TMF-10



Ajuntament Ribaroja D'Ebre
Carrer Sant Agustí,11 43790 Riba-roja d'Ebre, Tarragona

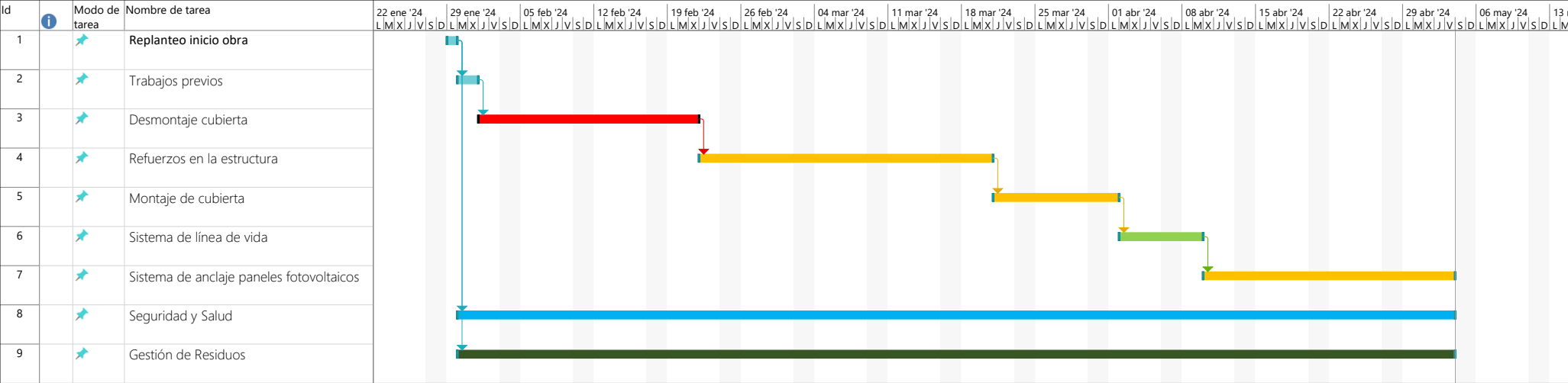
	Nom	Data	Sol.licitant
Dibuixat	Garciapons	abril 2024	
Comprovat	J. Millán	abril 2024	

Escala	ESQUEMA DE CàLCUL	Número
S/E		07



Pere Marañel 39, despatx 3- 43005 TARRAGONA
Tel: 977 232 004 Fax: 977 231 351
E-mail: tarragona@tecser.com

Expedient



Proyecto: Programa de trabajo Fecha: jue 20/06/24	Tarea		Resumen del proyecto		Tarea manual		solo el comienzo		Fecha limite	
	División		Tarea inactiva		solo duración		solo fin		Progreso	
	Hito		Hito inactivo		Informe de resumen manual		Tareas externas		Progreso manual	
	Resumen		Resumen inactivo		Resumen manual		Hito externo			