

Proyecto Constructivo de la
Subestación Eléctrica de Tracción
de Maltzaga.

**ANEJO N° 15. CÁLCULO
ESTRUCTURAL**

saitec

engineering

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. BASES DE CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO	2
2.1 Normativa utilizada	2
2.2 Criterios de durabilidad	2
2.3 Características de los materiales	2
2.4 Acciones de cálculo	3
2.4.1 Valores característicos de las acciones	3
2.4.1.1 Acciones permanentes (G).....	3
2.4.1.2 Acciones variables (Q).....	3
2.4.1.3 Acciones accidentales (A)	8
2.4.2 Valores representativos de las acciones.....	9
2.4.3 Valores de cálculo de las acciones	9
2.5 Combinación de acciones.....	10
2.5.1 Estados límites últimos	10
2.5.2 Estados límites de servicio.....	10
2.6 Programas informáticos empleados	11
3. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	12
3.1 Estructura edificio	12
3.1.1 Modelo de calculo	12
3.1.2 Datos de entrada	13
3.1.3 Dimensionamiento losa cimentación	27
3.1.3.1 ELU Flexión.....	27
3.1.3.2 ELU Cortante	29
3.1.3.3 ELS Fisuración.....	30
3.1.3.4 Tensión transmitida al terreno.....	32
3.1.4 Dimensionamiento muros.....	32
3.1.4.1 ELU Flexión y Cortante	32
3.1.4.2 ELS Fisuración.....	34
3.1.5 Dimensionamiento pilares	35
3.1.6 Dimensionamiento losa cubierta.....	42
3.1.6.1 ELU Flexión.....	42
3.1.6.2 ELU Cortante	44
3.1.6.3 ELS Fisuración.....	45
3.1.7 Dimensionamiento vigas cubierta	46
3.2 Estructura bancadas.....	52
3.2.1 Modelo de cálculo	52
3.2.2 Listados de resultados	53

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es justificar el dimensionamiento de las distintas estructuras pertenecientes al **Proyecto Constructivo del Subestación Eléctrica de Tracción de Maltzaga**.

2. BASES DE CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO

2.1 Normativa utilizada

En los cálculos realizados se han utilizado las siguientes normativas y recomendaciones:

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08
- Código Técnico de la Edificación, CTE: DB SE Seguridad Estructural
- Código Técnico de la Edificación, CTE: DB SE-AE Seguridad Estructural Acciones en la Edificación
- Código Técnico de la Edificación, CTE: DB SE-C Seguridad Estructural Cimientos
- Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.

2.2 Criterios de durabilidad

De acuerdo con la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE-08) se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- La vida útil de la estructura se considera de 100 años.
- Se utilizará hormigón con ambiente IIa en todos los hormigones estructurales.
- La resistencia característica mínima del hormigón será de 25 MPa y la máxima relación agua/cemento será de 0,60, con un contenido mínimo de cemento de 275 kg/m³ de hormigón.
- Se limitará el ancho de fisura a 0,3 mm para todos los elementos.
- El recubrimiento mínimo de las armaduras será de 30 mm para los elementos con clase de exposición IIa. El margen de recubrimiento será de 10 mm, con lo cual, el recubrimiento nominal será de 40 mm.

2.3 Características de los materiales

Los materiales a utilizar, así como las características definitorias de los mismos (niveles de control previstos y coeficientes de seguridad), se indican en el cuadro siguiente:

MATERIAL	DEFINICIÓN	TIPO	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD	RECUBRIM.
Hormigón	Limpieza y nivelación	HL-150/P/40	---	---	---
	Cimentaciones, losas y alzados	HA-25/B/20/IIa	Estadístico	$\gamma_c=1.50$	40 mm
Acero Pasivo	Toda la obra	B 500 S	Normal	$\gamma_s=1.15$	---
Ejecución	Todos los elementos		Normal	Según CTE	---

2.4 Acciones de cálculo

2.4.1 Valores característicos de las acciones

2.4.1.1 Acciones permanentes (G)

2.4.1.1.1 Peso propio

Corresponde al peso de los elementos estructurales y su valor característico se deduce utilizando un peso específico para el hormigón armado de 2,5 y de 7.85 para el acero estructural relativos al del agua (9,8 kN/m³).

2.4.1.1.2 Carga muerta

Para el cálculo del edificio y del depósito se ha tomado una carga muerta sobre la cubierta de 4kN/m².

Se han considerado las siguientes sobrecargas de uso:

- Cubierta
 - Grava (e=5 cm): $0.05 \text{ m} \times 18 \text{ kN/m}^3 = 0,9 \text{ kN/m}^2$
 - Hormigón ligero formación pendientes (e=5-20cm) = $(0.05 - 0.20 \text{ m}) \times 18 \text{ kN/m}^3 = 0.9-3.6 \text{ kN/m}^2$
 - Murete perimetral: $1.35 \text{ m} \times 0.15 \text{ m} \times 25 \text{ kN/m}^3 = 5 \text{ kN/m}$
- Planta Baja
 - Muro de bloques de fachada: 15,50 kN/m sobre el muro perimetral.

2.4.1.1.3 Empuje del terreno

Se ha considerado los empujes del terreno actuando sobre los muros perimetrales 20 cm) de acuerdo a los siguientes parámetros:

- $g = 20 \text{ kN/m}^3$
- $\varnothing = 30^\circ$

2.4.1.2 Acciones variables (Q)

2.4.1.2.1 Sobrecarga de uso

Se han considerado las siguientes sobrecargas de uso:

- Cubierta: 1,0 kN/m²
- Muro perimetral: 10 kN/m² sobre el terreno adyacente
- Losa de cimentación:
 - Equipos sobre suelo técnico: 20 kN/m²
 - Transformadores: El valor total es de 10500 kg, y se apoya en 4 puntos (las ruedas) que forman los vértices de un cuadrado de 107 cm de lado. Se considera que el

transformador está quieto. Por lo tanto, se consideran 4 cargas de 26.3 kN formando un cuadrado de 107 cm de lado.

Los equipos interiores apoyarán sobre suelo técnico sin necesidad de bancadas. El pavimento es sobreelevado con estructura Heavy-duty P0 compuesta por secciones rectangulares de acero galvanizado sujetas por un conjunto soporte en cada instalación y panel E-30 de dimensiones 600x600x30 mm, con núcleo de tablero aglomerado de alta densidad (720 kg/m³). Las características técnicas del suelo señalan las cargas admisibles:

- Carga máxima distribuida: 2000 kg/m²: 20 kN/m²
- Carga máxima puntual: 540 kg: 5.4 kN

Los pesos de los equipos se distribuyen sobre su área en planta para comprobar que no supera la carga máxima distribuida. Para comprobar la carga máxima puntual se suponen apoyados en cuatro puntos, por lo que dividiendo su peso entre éstos se obtiene la carga concentrada. En las siguientes tablas se resumen los resultados para cada grupo de cabinas:

Cabinas de 30 kV

CABINA	PESO	ANCHURA	fondo	CARGA DISTRIBUIDA	CARGA CONCENTRADA
	(kg)	(mm)	(mm)	(kg/m ²)	(kg)
Entrada 1	650	1100	1632	362	163
Entrada 2	650	1100	1632	362	163
Seccionamiento	650	750	1500	578	163
Medida	650	750	1518	571	163
T. Grupo 1	650	750	1632	531	163
T. Grupo 2	650	750	1632	531	163
T. Grupo Reserva	650	750	1632	531	163
T. SSAA	650	750	1632	531	163
T. 13 kV	650	750	1632	531	163

Cabinas de continua

CABINA	PESO	ANCHURA	fondo	CARGA DISTRIBUIDA	CARGA CONCENTRADA
	(kg)	(mm)	(mm)	(kg/m ²)	(kg)
Secc 1	600	800	1600	469	150
Rectif 1	1500	1100	1600	852	375
Feeder 4	1000	800	1600	781	250
Feeder 3	1000	800	1600	781	250
By-pass	1000	800	1600	781	250
Retornos	1000	1000	1600	625	250
Secc 2	600	800	1600	469	150

CABINA	PESO	ANCHURA	fondo	CARGA DISTRIBUIDA	CARGA CONCENTRADA
	(kg)	(mm)	(mm)	(kg/m ²)	(kg)
Rectif 2	1500	1100	1600	852	375
Feeder 2	1000	800	1600	781	250
Feeder 1	1000	800	1600	781	250
Secc 3 (Reserva)	600	800	1600	469	150
Rectif 3 (Reserva)	1500	1100	1600	852	375

Cabinas de 13 kV

CABINA	PESO	ANCHURA	fondo	CARGA DISTRIBUIDA	CARGA CONCENTRADA
	(kg)	(mm)	(mm)	(kg/m ²)	(kg)
Entrada	650	750	840	1032	163
Línea 1	650	750	840	1032	163
Línea 2	650	750	840	1032	163

Por lo tanto, las cargas admisibles y las máximas reales son:

CARGA	DISTRIBUIDA	CONCENTRADA
	(kN/m ²)	(kN)
Admisible	20	5.4
Máxima	10.32	3.75
	CUMPLE	CUMPLE

Para quedarnos del lado de la seguridad, la sobrecarga de uso de los equipos interiores sobre la losa de cimentación (en la zona interior) se ha supuesto de 20 kN/m².

2.4.1.2.2 Viento

De acuerdo con el CTE la acción de viento o presión estática q_e puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

- q_b : Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.
- C_e : Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

- c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

- Zona eólica: C
- Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con obstáculos

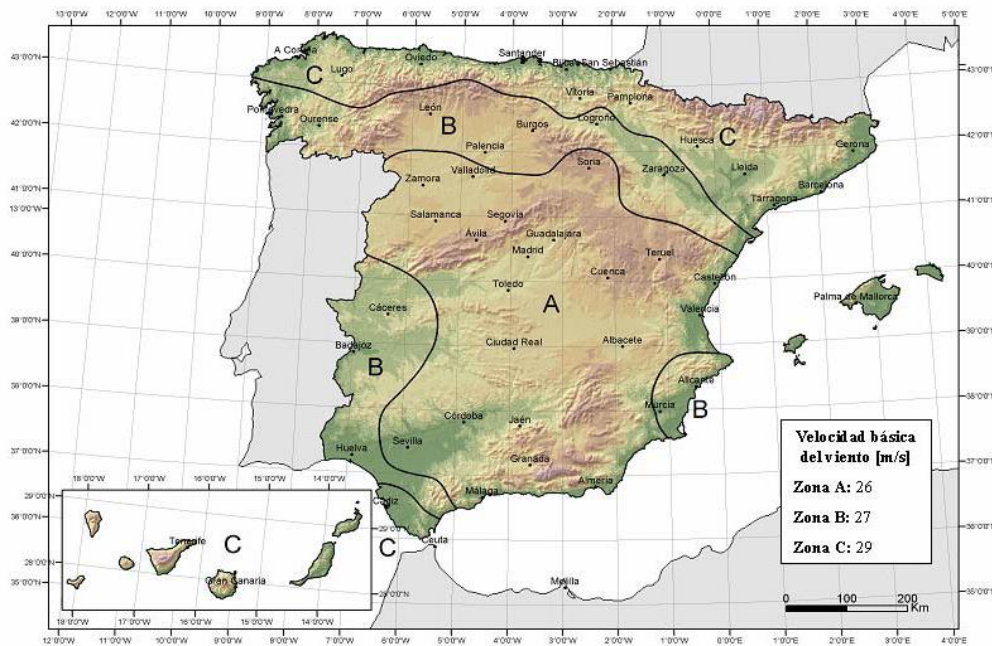


Tabla 3.3 Valores del coeficiente de exposición c_e

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,2	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función

de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado.

qb (kN/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	cp (presión)	cp (succión)	esbeltez	cp (presión)	cp (succión)
0.520	0.22	0.70	-0.30	0.54	0.71	-0.40

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (kN/m ²)	Viento Y (kN/m ²)
Cubierta	1.99	1.035	1.153
Planta Baja	1.42	0.740	0.825

2.4.1.2.3 Acciones térmicas

Dadas las dimensiones de las estructuras, en todos los casos con longitudes inferiores a 40 m, de acuerdo con el CTE no es necesario tener en cuenta los efectos derivados de las acciones térmicas.

2.4.1.2.4 Nieve

El edificio se encuentra en el municipio de Eibar, ubicado en la Zona de clima invernal 1 y altitud topográfica +121m con exposición de viento normal.

Como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, q_n , se ha tomado:

$$q_n = \mu s_k = 0.40 \text{ kN/m}^2$$

siendo:

$$\mu=1 \text{ (coeficiente de forma de la cubierta)}$$

$$s_k=0.40 \text{ kN/m}^2$$

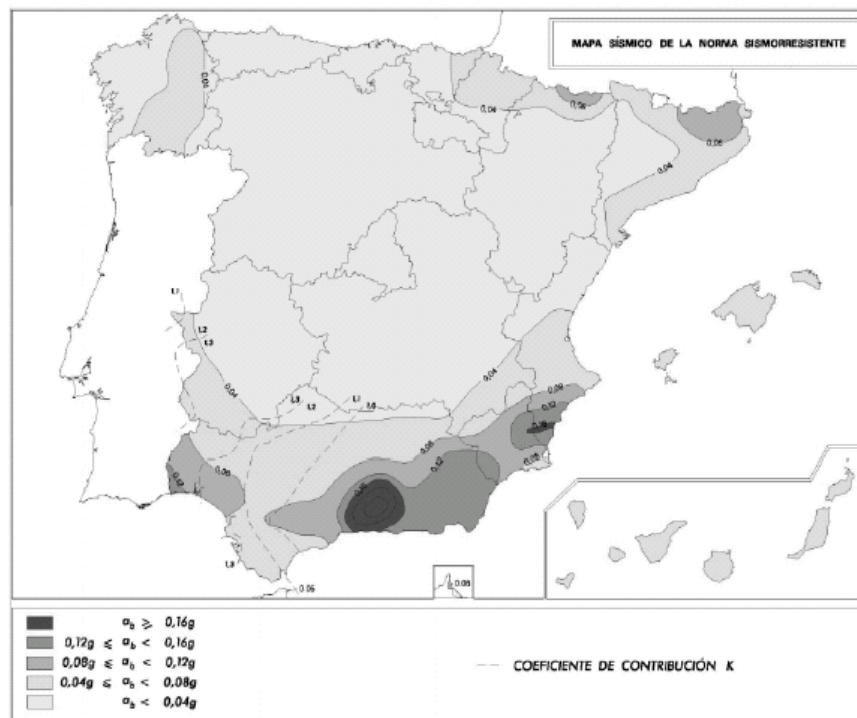
Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m²)

Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

Dado que esta carga no es concomitante con las sobrecargas de uso consideradas en cada caso y su valor característico es menor, no se ha tenido en cuenta en los cálculos realizados.

2.4.1.3 Acciones accidentales (A)

En este caso, la localización del proyecto en una zona con aceleración sísmica básica inferior a 0.04g, el mínimo establecido por la normativa sismorresistente NCSE-02, permite no realizar el cálculo a sismo de la estructura por lo que no se tendrá en cuenta esta acción en los modelos de cálculo realizados.



2.4.2 Valores representativos de las acciones

Las acciones permanentes se representan por sus valores característicos G_k

Las acciones variables, en función de la situación de proyecto considerada y el estado límite comprobado, tienen distintos valores representativos:

- Valor característico Q_k : Será el valor de la acción cuando actúe aisladamente.
- Valor de combinación $\Psi_0 Q_k$: Será el valor de la acción cuando con alguna otra acción variable
- Valor frecuente $\Psi_1 Q_k$: Será el valor de la acción que sea sobrepasado durante un periodo de corta duración respecto a la vida útil de la estructura.
- Valor casi-permanente $\Psi_2 Q_k$: Será el valor de la acción que sea sobrepasado durante una gran parte de la vida útil de la estructura

Los coeficientes de combinación adoptados para las acciones variables son:

	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría F)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría G)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría H)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes \leq 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

2.4.3 Valores de cálculo de las acciones

Los valores de cálculo de las diferentes acciones son los obtenidos aplicando el correspondiente coeficiente parcial de seguridad γ_F a los valores representativos de las acciones, definidos en el apartado anterior.

Tipo de verificación ⁽¹⁾	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

2.5 Combinación de acciones

2.5.1 Estados límites últimos

Situación persistente

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas se realizarán de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} \gamma_j \cdot G^*_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

donde:

$G_{k,i}$ = valor representativo de cada acción permanente

$G^*_{k,j}$ = valor representativo de cada acción permanente de valor no constante

$Q_{k,1}$ = valor característico de la acción variable dominante

$\psi_{0,i} Q_{k,i}$ = valores de combinación de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante.

2.5.2 Estados límites de servicio

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas se realizarán de acuerdo con el siguiente criterio:

Combinación característica (poco probable o rara):

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

Combinación frecuente:

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G^*_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Combinación casi-permanente:

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G^*_{k,j} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

2.6 Programas informáticos empleados

Para el desarrollo de los cálculos necesarios para el completo y correcto diseño de las estructuras se han utilizado los siguientes programas informáticos:

- **CYPECAD** de Cype Ingenieros: Calcula estructuras tridimensionales de hormigón.
- **Prontuario informático del hormigón estructural 3.1.**

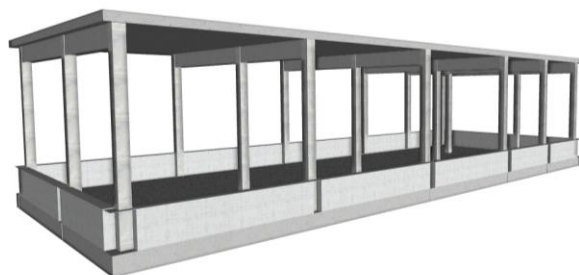
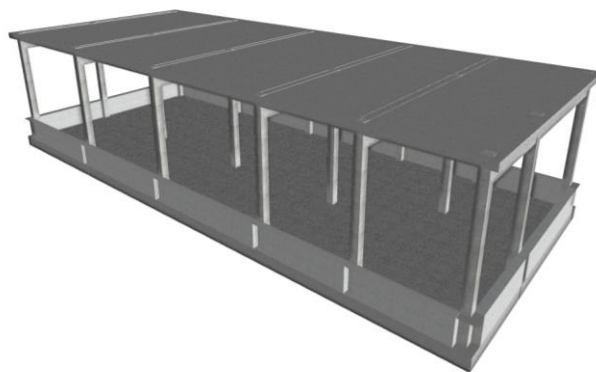
3. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A continuación se adjuntan los cálculos justificativos de las distintas estructuras.

3.1 Estructura edificio

3.1.1 Modelo de calculo

El edificio se ha modelizado y calculado utilizando el programa Cypecad v2020 b. A continuación, se adjuntan los listados de datos de entrada, resultados y dimensionamiento de los distintos elementos.



3.1.2 Datos de entrada

A continuación, se adjunta los listados de datos de entrada del modelo.

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2020

Número de licencia: 144094

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: subetacion_Maltzaga

Clave: subetacion_Maltzaga

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categorías de uso

B. Zonas administrativas

G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (kN/m ²)
	Categoría	Valor (kN/m ²)	
Cubierta	G2	1.0	0.0
Planta Baja	B	0.0	0.0
Cimentación	B	20.0	0.0

4.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: C

Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con obstáculos

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

C_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q_b (kN/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.520	0.22	0.70	-0.30	0.54	0.71	-0.40

Presión estática			
Planta	C_e (Coef. exposición)	Viento X (kN/m ²)	Viento Y (kN/m ²)
Cubierta	1.99	1.035	1.153
Planta Baja	1.42	0.740	0.825

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	10.37	24.67

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Cubierta	24.422	64.728
Planta Baja	21.300	56.453

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

4.3.- Sismo

Sin acción de sismo

4.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio	
	Cargas muertas	
	Sobrecarga (Uso B)	
	Sobrecarga (Uso G2)	
	Viento +X exc.+	
	Viento +X exc.-	
	Viento -X exc.+	
	Viento -X exc.-	
	Viento +Y exc.+	
	Viento +Y exc.-	
Viento -Y exc.+		
Viento -Y exc.-		
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	H 1	Empujes del terreno

4.5.- Leyes de presiones sobre muros

Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
Empuje de Defecto (Primera situación de relleno)	H 1	Con relleno: Cota 1.00 m	M2, M3, M4, M5
		Ángulo de talud 0.00 Grados	
		Densidad aparente 20.00 kN/m ³	
		Densidad sumergida 11.00 kN/m ³	
		Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados	
		Evacuación por drenaje 100.00 %	
Empuje de Defecto (Segunda situación de relleno)	Sobrecarga (Uso B)	Con relleno: Cota 1.00 m	M2, M3, M4, M5
		Ángulo de talud 0.00 Grados	
		Densidad aparente 20.00 kN/m ³	
		Densidad sumergida 11.00 kN/m ³	
		Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados	
		Evacuación por drenaje 100.00 %	
		Carga 1:	
		Tipo: Uniforme	
Valor: 10.00 kN/m ²			

4.6.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Planta Baja	Cargas muertas	Lineal	15.50	(-0.07,9.99) (24.22,9.97)
	Cargas muertas	Lineal	15.50	(24.24,9.97) (24.27,-0.07)
	Cargas muertas	Lineal	15.50	(24.29,-0.07) (-0.09,-0.09)
	Cargas muertas	Lineal	15.50	(-0.08,-0.10) (-0.07,9.98)
Cubierta	Cargas muertas	Lineal	5.00	(-0.25,10.12) (24.42,10.12)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(24.42,10.12) (24.42,-0.25)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(24.42,-0.25) (-0.25,-0.25)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(-0.25,-0.25) (-0.25,10.12)
	Cargas muertas	Superficial	1.24	(-0.24,10.12) (24.42,10.12) (24.42,7.53) (-0.25,7.53)
	Cargas muertas	Superficial	3.26	(-0.25,2.34) (24.42,2.34) (24.42,-0.25) (-0.25,-0.25)
	Cargas muertas	Superficial	2.59	(-0.23,2.34) (24.42,2.33) (24.42,4.93) (-0.25,4.94)
	Cargas muertas	Superficial	1.91	(-0.24,7.53) (24.42,7.53) (24.42,4.93) (-0.24,4.93)

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

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

- **Con coeficientes de combinación**
- **Sin coeficientes de combinación**

Donde:

G_k	Acción permanente
P_k	Acción de pretensado
Q_k	Acción variable
g_G	Coefficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
g_P	Coefficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$g_{Q,1}$	Coefficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$g_{Q,i}$	Coefficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\gamma_{p,1}$	Coefficiente de combinación de la acción variable principal
$\gamma_{a,i}$	Coefficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Empujes del terreno (H)	1.000	1.350	-	-

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Empujes del terreno (H)	1.000	1.600	-	-

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso B)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

6.2.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
H 1	H 1
Qa (B)	Sobrecarga (Uso B. Zonas administrativas)
Qa (G2)	Sobrecarga (Uso G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento)
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Viento -Y exc.-

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	H 1	Qa (B)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000	1.000										
2	1.350	1.350	1.000										
3	1.000	1.000	1.000	1.500									
4	1.350	1.350	1.000	1.500									
5	1.000	1.000	1.000		1.500								
6	1.350	1.350	1.000		1.500								
7	1.000	1.000	1.000	1.050	1.500								
8	1.350	1.350	1.000	1.050	1.500								
9	1.000	1.000	1.000			1.500							
10	1.350	1.350	1.000			1.500							
11	1.000	1.000	1.000	1.050		1.500							
12	1.350	1.350	1.000	1.050		1.500							
13	1.000	1.000	1.000	1.500		0.900							
14	1.350	1.350	1.000	1.500		0.900							
15	1.000	1.000	1.000		1.500	0.900							
16	1.350	1.350	1.000		1.500	0.900							
17	1.000	1.000	1.000	1.050	1.500	0.900							
18	1.350	1.350	1.000	1.050	1.500	0.900							
19	1.000	1.000	1.000				1.500						
20	1.350	1.350	1.000				1.500						
21	1.000	1.000	1.000	1.050			1.500						
22	1.350	1.350	1.000	1.050			1.500						
23	1.000	1.000	1.000	1.500			0.900						
24	1.350	1.350	1.000	1.500			0.900						
25	1.000	1.000	1.000		1.500		0.900						
26	1.350	1.350	1.000		1.500		0.900						
27	1.000	1.000	1.000	1.050	1.500		0.900						
28	1.350	1.350	1.000	1.050	1.500		0.900						
29	1.000	1.000	1.000					1.500					
30	1.350	1.350	1.000					1.500					
31	1.000	1.000	1.000	1.050				1.500					
32	1.350	1.350	1.000	1.050				1.500					
33	1.000	1.000	1.000	1.500				0.900					
34	1.350	1.350	1.000	1.500				0.900					
35	1.000	1.000	1.000		1.500			0.900					
36	1.350	1.350	1.000		1.500			0.900					
37	1.000	1.000	1.000	1.050	1.500			0.900					
38	1.350	1.350	1.000	1.050	1.500			0.900					

Comb.	PP	CM	H 1	Qa (B)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
39	1.000	1.000	1.000						1.500				
40	1.350	1.350	1.000						1.500				
41	1.000	1.000	1.000	1.050					1.500				
42	1.350	1.350	1.000	1.050					1.500				
43	1.000	1.000	1.000	1.500					0.900				
44	1.350	1.350	1.000	1.500					0.900				
45	1.000	1.000	1.000		1.500				0.900				
46	1.350	1.350	1.000		1.500				0.900				
47	1.000	1.000	1.000	1.050	1.500				0.900				
48	1.350	1.350	1.000	1.050	1.500				0.900				
49	1.000	1.000	1.000						1.500				
50	1.350	1.350	1.000						1.500				
51	1.000	1.000	1.000	1.050					1.500				
52	1.350	1.350	1.000	1.050					1.500				
53	1.000	1.000	1.000	1.500					0.900				
54	1.350	1.350	1.000	1.500					0.900				
55	1.000	1.000	1.000		1.500				0.900				
56	1.350	1.350	1.000		1.500				0.900				
57	1.000	1.000	1.000	1.050	1.500				0.900				
58	1.350	1.350	1.000	1.050	1.500				0.900				
59	1.000	1.000	1.000							1.500			
60	1.350	1.350	1.000							1.500			
61	1.000	1.000	1.000	1.050						1.500			
62	1.350	1.350	1.000	1.050						1.500			
63	1.000	1.000	1.000	1.500						0.900			
64	1.350	1.350	1.000	1.500						0.900			
65	1.000	1.000	1.000		1.500					0.900			
66	1.350	1.350	1.000		1.500					0.900			
67	1.000	1.000	1.000	1.050	1.500					0.900			
68	1.350	1.350	1.000	1.050	1.500					0.900			
69	1.000	1.000	1.000								1.500		
70	1.350	1.350	1.000								1.500		
71	1.000	1.000	1.000	1.050							1.500		
72	1.350	1.350	1.000	1.050							1.500		
73	1.000	1.000	1.000	1.500							0.900		
74	1.350	1.350	1.000	1.500							0.900		
75	1.000	1.000	1.000		1.500						0.900		
76	1.350	1.350	1.000		1.500						0.900		
77	1.000	1.000	1.000	1.050	1.500						0.900		
78	1.350	1.350	1.000	1.050	1.500						0.900		
79	1.000	1.000	1.000									1.500	
80	1.350	1.350	1.000									1.500	
81	1.000	1.000	1.000	1.050								1.500	
82	1.350	1.350	1.000	1.050								1.500	
83	1.000	1.000	1.000	1.500								0.900	
84	1.350	1.350	1.000	1.500								0.900	
85	1.000	1.000	1.000		1.500							0.900	
86	1.350	1.350	1.000		1.500							0.900	
87	1.000	1.000	1.000	1.050	1.500							0.900	
88	1.350	1.350	1.000	1.050	1.500							0.900	
89	1.000	1.000	1.350										
90	1.350	1.350	1.350										
91	1.000	1.000	1.350	1.500									
92	1.350	1.350	1.350	1.500									
93	1.000	1.000	1.350		1.500								
94	1.350	1.350	1.350		1.500								
95	1.000	1.000	1.350	1.050	1.500								
96	1.350	1.350	1.350	1.050	1.500								
97	1.000	1.000	1.350			1.500							
98	1.350	1.350	1.350			1.500							
99	1.000	1.000	1.350	1.050		1.500							
100	1.350	1.350	1.350	1.050		1.500							
101	1.000	1.000	1.350	1.500		0.900							

Comb.	PP	CM	H 1	Qa (B)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
102	1.350	1.350	1.350	1.500		0.900							
103	1.000	1.000	1.350		1.500	0.900							
104	1.350	1.350	1.350		1.500	0.900							
105	1.000	1.000	1.350	1.050	1.500	0.900							
106	1.350	1.350	1.350	1.050	1.500	0.900							
107	1.000	1.000	1.350				1.500						
108	1.350	1.350	1.350				1.500						
109	1.000	1.000	1.350	1.050			1.500						
110	1.350	1.350	1.350	1.050			1.500						
111	1.000	1.000	1.350	1.500			0.900						
112	1.350	1.350	1.350	1.500			0.900						
113	1.000	1.000	1.350		1.500		0.900						
114	1.350	1.350	1.350		1.500		0.900						
115	1.000	1.000	1.350	1.050	1.500		0.900						
116	1.350	1.350	1.350	1.050	1.500		0.900						
117	1.000	1.000	1.350					1.500					
118	1.350	1.350	1.350					1.500					
119	1.000	1.000	1.350	1.050				1.500					
120	1.350	1.350	1.350	1.050				1.500					
121	1.000	1.000	1.350	1.500				0.900					
122	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900					
123	1.000	1.000	1.350		1.500			0.900					
124	1.350	1.350	1.350		1.500			0.900					
125	1.000	1.000	1.350	1.050	1.500			0.900					
126	1.350	1.350	1.350	1.050	1.500			0.900					
127	1.000	1.000	1.350						1.500				
128	1.350	1.350	1.350						1.500				
129	1.000	1.000	1.350	1.050					1.500				
130	1.350	1.350	1.350	1.050					1.500				
131	1.000	1.000	1.350	1.500					0.900				
132	1.350	1.350	1.350	1.500					0.900				
133	1.000	1.000	1.350		1.500				0.900				
134	1.350	1.350	1.350		1.500				0.900				
135	1.000	1.000	1.350	1.050	1.500				0.900				
136	1.350	1.350	1.350	1.050	1.500				0.900				
137	1.000	1.000	1.350							1.500			
138	1.350	1.350	1.350							1.500			
139	1.000	1.000	1.350	1.050						1.500			
140	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500			
141	1.000	1.000	1.350	1.500						0.900			
142	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900			
143	1.000	1.000	1.350		1.500					0.900			
144	1.350	1.350	1.350		1.500					0.900			
145	1.000	1.000	1.350	1.050	1.500					0.900			
146	1.350	1.350	1.350	1.050	1.500					0.900			
147	1.000	1.000	1.350								1.500		
148	1.350	1.350	1.350								1.500		
149	1.000	1.000	1.350	1.050							1.500		
150	1.350	1.350	1.350	1.050							1.500		
151	1.000	1.000	1.350	1.500							0.900		
152	1.350	1.350	1.350	1.500							0.900		
153	1.000	1.000	1.350		1.500						0.900		
154	1.350	1.350	1.350		1.500						0.900		
155	1.000	1.000	1.350	1.050	1.500						0.900		
156	1.350	1.350	1.350	1.050	1.500						0.900		
157	1.000	1.000	1.350									1.500	
158	1.350	1.350	1.350									1.500	
159	1.000	1.000	1.350	1.050								1.500	
160	1.350	1.350	1.350	1.050								1.500	
161	1.000	1.000	1.350	1.500								0.900	
162	1.350	1.350	1.350	1.500								0.900	
163	1.000	1.000	1.350		1.500							0.900	
164	1.350	1.350	1.350		1.500							0.900	

Comb.	PP	CM	H 1	Qa (B)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
165	1.000	1.000	1.350	1.050	1.500							0.900	
166	1.350	1.350	1.350	1.050	1.500							0.900	
167	1.000	1.000	1.350										1.500
168	1.350	1.350	1.350										1.500
169	1.000	1.000	1.350	1.050									1.500
170	1.350	1.350	1.350	1.050									1.500
171	1.000	1.000	1.350	1.500									0.900
172	1.350	1.350	1.350	1.500									0.900
173	1.000	1.000	1.350		1.500								0.900
174	1.350	1.350	1.350		1.500								0.900
175	1.000	1.000	1.350	1.050	1.500								0.900
176	1.350	1.350	1.350	1.050	1.500								0.900

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	H 1	Qa (B)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000	1.000										
2	1.600	1.600	1.000										
3	1.000	1.000	1.000	1.600									
4	1.600	1.600	1.000	1.600									
5	1.000	1.000	1.000		1.600								
6	1.600	1.600	1.000		1.600								
7	1.000	1.000	1.000	1.120	1.600								
8	1.600	1.600	1.000	1.120	1.600								
9	1.000	1.000	1.000			1.600							
10	1.600	1.600	1.000			1.600							
11	1.000	1.000	1.000	1.120		1.600							
12	1.600	1.600	1.000	1.120		1.600							
13	1.000	1.000	1.000	1.600		0.960							
14	1.600	1.600	1.000	1.600		0.960							
15	1.000	1.000	1.000		1.600	0.960							
16	1.600	1.600	1.000		1.600	0.960							
17	1.000	1.000	1.000	1.120	1.600	0.960							
18	1.600	1.600	1.000	1.120	1.600	0.960							
19	1.000	1.000	1.000				1.600						
20	1.600	1.600	1.000				1.600						
21	1.000	1.000	1.000	1.120			1.600						
22	1.600	1.600	1.000	1.120			1.600						
23	1.000	1.000	1.000	1.600			0.960						
24	1.600	1.600	1.000	1.600			0.960						
25	1.000	1.000	1.000		1.600	0.960							
26	1.600	1.600	1.000		1.600	0.960							
27	1.000	1.000	1.000	1.120	1.600	0.960							
28	1.600	1.600	1.000	1.120	1.600	0.960							
29	1.000	1.000	1.000					1.600					
30	1.600	1.600	1.000					1.600					
31	1.000	1.000	1.000	1.120				1.600					
32	1.600	1.600	1.000	1.120				1.600					
33	1.000	1.000	1.000	1.600				0.960					
34	1.600	1.600	1.000	1.600				0.960					
35	1.000	1.000	1.000		1.600			0.960					
36	1.600	1.600	1.000		1.600			0.960					
37	1.000	1.000	1.000	1.120	1.600			0.960					
38	1.600	1.600	1.000	1.120	1.600			0.960					
39	1.000	1.000	1.000						1.600				
40	1.600	1.600	1.000						1.600				
41	1.000	1.000	1.000	1.120					1.600				
42	1.600	1.600	1.000	1.120					1.600				
43	1.000	1.000	1.000	1.600					0.960				
44	1.600	1.600	1.000	1.600					0.960				
45	1.000	1.000	1.000		1.600				0.960				
46	1.600	1.600	1.000		1.600				0.960				
47	1.000	1.000	1.000	1.120	1.600				0.960				

Comb.	PP	CM	H 1	Qa (B)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
48	1.600	1.600	1.000	1.120	1.600				0.960				
49	1.000	1.000	1.000							1.600			
50	1.600	1.600	1.000							1.600			
51	1.000	1.000	1.000	1.120						1.600			
52	1.600	1.600	1.000	1.120						1.600			
53	1.000	1.000	1.000	1.600						0.960			
54	1.600	1.600	1.000	1.600						0.960			
55	1.000	1.000	1.000		1.600					0.960			
56	1.600	1.600	1.000		1.600					0.960			
57	1.000	1.000	1.000	1.120	1.600					0.960			
58	1.600	1.600	1.000	1.120	1.600					0.960			
59	1.000	1.000	1.000								1.600		
60	1.600	1.600	1.000								1.600		
61	1.000	1.000	1.000	1.120							1.600		
62	1.600	1.600	1.000	1.120							1.600		
63	1.000	1.000	1.000	1.600							0.960		
64	1.600	1.600	1.000	1.600							0.960		
65	1.000	1.000	1.000		1.600						0.960		
66	1.600	1.600	1.000		1.600						0.960		
67	1.000	1.000	1.000	1.120	1.600						0.960		
68	1.600	1.600	1.000	1.120	1.600						0.960		
69	1.000	1.000	1.000									1.600	
70	1.600	1.600	1.000									1.600	
71	1.000	1.000	1.000	1.120								1.600	
72	1.600	1.600	1.000	1.120								1.600	
73	1.000	1.000	1.000	1.600								0.960	
74	1.600	1.600	1.000	1.600								0.960	
75	1.000	1.000	1.000		1.600							0.960	
76	1.600	1.600	1.000		1.600							0.960	
77	1.000	1.000	1.000	1.120	1.600							0.960	
78	1.600	1.600	1.000	1.120	1.600							0.960	
79	1.000	1.000	1.000										1.600
80	1.600	1.600	1.000										1.600
81	1.000	1.000	1.000	1.120									1.600
82	1.600	1.600	1.000	1.120									1.600
83	1.000	1.000	1.000	1.600									0.960
84	1.600	1.600	1.000	1.600									0.960
85	1.000	1.000	1.000		1.600								0.960
86	1.600	1.600	1.000		1.600								0.960
87	1.000	1.000	1.000	1.120	1.600								0.960
88	1.600	1.600	1.000	1.120	1.600								0.960
89	1.000	1.000	1.600										
90	1.600	1.600	1.600										
91	1.000	1.000	1.600	1.600									
92	1.600	1.600	1.600	1.600									
93	1.000	1.000	1.600		1.600								
94	1.600	1.600	1.600		1.600								
95	1.000	1.000	1.600	1.120	1.600								
96	1.600	1.600	1.600	1.120	1.600								
97	1.000	1.000	1.600			1.600							
98	1.600	1.600	1.600			1.600							
99	1.000	1.000	1.600	1.120		1.600							
100	1.600	1.600	1.600	1.120		1.600							
101	1.000	1.000	1.600	1.600		0.960							
102	1.600	1.600	1.600	1.600		0.960							
103	1.000	1.000	1.600		1.600	0.960							
104	1.600	1.600	1.600		1.600	0.960							
105	1.000	1.000	1.600	1.120	1.600	0.960							
106	1.600	1.600	1.600	1.120	1.600	0.960							
107	1.000	1.000	1.600				1.600						
108	1.600	1.600	1.600				1.600						
109	1.000	1.000	1.600	1.120			1.600						
110	1.600	1.600	1.600	1.120			1.600						

Comb.	PP	CM	H 1	Qa (B)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
111	1.000	1.000	1.600	1.600			0.960						
112	1.600	1.600	1.600	1.600			0.960						
113	1.000	1.000	1.600		1.600		0.960						
114	1.600	1.600	1.600		1.600		0.960						
115	1.000	1.000	1.600	1.120	1.600		0.960						
116	1.600	1.600	1.600	1.120	1.600		0.960						
117	1.000	1.000	1.600					1.600					
118	1.600	1.600	1.600					1.600					
119	1.000	1.000	1.600	1.120				1.600					
120	1.600	1.600	1.600	1.120				1.600					
121	1.000	1.000	1.600	1.600				0.960					
122	1.600	1.600	1.600	1.600				0.960					
123	1.000	1.000	1.600		1.600			0.960					
124	1.600	1.600	1.600		1.600			0.960					
125	1.000	1.000	1.600	1.120	1.600			0.960					
126	1.600	1.600	1.600	1.120	1.600			0.960					
127	1.000	1.000	1.600						1.600				
128	1.600	1.600	1.600						1.600				
129	1.000	1.000	1.600	1.120					1.600				
130	1.600	1.600	1.600	1.120					1.600				
131	1.000	1.000	1.600	1.600					0.960				
132	1.600	1.600	1.600	1.600					0.960				
133	1.000	1.000	1.600		1.600				0.960				
134	1.600	1.600	1.600		1.600				0.960				
135	1.000	1.000	1.600	1.120	1.600				0.960				
136	1.600	1.600	1.600	1.120	1.600				0.960				
137	1.000	1.000	1.600							1.600			
138	1.600	1.600	1.600							1.600			
139	1.000	1.000	1.600	1.120						1.600			
140	1.600	1.600	1.600	1.120						1.600			
141	1.000	1.000	1.600	1.600						0.960			
142	1.600	1.600	1.600	1.600						0.960			
143	1.000	1.000	1.600		1.600					0.960			
144	1.600	1.600	1.600		1.600					0.960			
145	1.000	1.000	1.600	1.120	1.600					0.960			
146	1.600	1.600	1.600	1.120	1.600					0.960			
147	1.000	1.000	1.600								1.600		
148	1.600	1.600	1.600								1.600		
149	1.000	1.000	1.600	1.120							1.600		
150	1.600	1.600	1.600	1.120							1.600		
151	1.000	1.000	1.600	1.600							0.960		
152	1.600	1.600	1.600	1.600							0.960		
153	1.000	1.000	1.600		1.600						0.960		
154	1.600	1.600	1.600		1.600						0.960		
155	1.000	1.000	1.600	1.120	1.600						0.960		
156	1.600	1.600	1.600	1.120	1.600						0.960		
157	1.000	1.000	1.600									1.600	
158	1.600	1.600	1.600									1.600	
159	1.000	1.000	1.600	1.120								1.600	
160	1.600	1.600	1.600	1.120								1.600	
161	1.000	1.000	1.600	1.600								0.960	
162	1.600	1.600	1.600	1.600								0.960	
163	1.000	1.000	1.600		1.600							0.960	
164	1.600	1.600	1.600		1.600							0.960	
165	1.000	1.000	1.600	1.120	1.600							0.960	
166	1.600	1.600	1.600	1.120	1.600							0.960	
167	1.000	1.000	1.600										1.600
168	1.600	1.600	1.600										1.600
169	1.000	1.000	1.600	1.120									1.600
170	1.600	1.600	1.600	1.120									1.600
171	1.000	1.000	1.600	1.600									0.960
172	1.600	1.600	1.600	1.600									0.960
173	1.000	1.000	1.600		1.600								0.960

Comb.	PP	CM	H 1	Qa (B)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
174	1.600	1.600	1.600		1.600								0.960
175	1.000	1.000	1.600	1.120	1.600								0.960
176	1.600	1.600	1.600	1.120	1.600								0.960

■ **Tensiones sobre el terreno**

■ **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM	H 1	Qa (B)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000	1.000										
2	1.000	1.000	1.000	1.000									
3	1.000	1.000	1.000		1.000								
4	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000								
5	1.000	1.000	1.000			1.000							
6	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000							
7	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000							
8	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000							
9	1.000	1.000	1.000				1.000						
10	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000						
11	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000						
12	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000						
13	1.000	1.000	1.000					1.000					
14	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000				
15	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000					
16	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000				
17	1.000	1.000	1.000							1.000			
18	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000			
19	1.000	1.000	1.000		1.000					1.000			
20	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000			
21	1.000	1.000	1.000								1.000		
22	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000	
23	1.000	1.000	1.000		1.000								1.000
24	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000
25	1.000	1.000	1.000									1.000	
26	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000	
27	1.000	1.000	1.000		1.000							1.000	
28	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000	
29	1.000	1.000	1.000										1.000
30	1.000	1.000	1.000	1.000									1.000
31	1.000	1.000	1.000		1.000								1.000
32	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000
33	1.000	1.000	1.000										1.000
34	1.000	1.000	1.000	1.000									1.000
35	1.000	1.000	1.000		1.000								1.000
36	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
2	Cubierta	2	Cubierta	4.55	5.55
1	Planta Baja	1	Planta Baja	1.00	1.00
0	Cimentación				0.00

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo
P1	(0.00, 0.00)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.
P2	(0.00, 4.32)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P3	(0.00, 9.87)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P4	(5.43, 0.00)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.
P5	(5.43, 4.32)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P6	(5.43, 9.87)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P7	(10.97, 0.00)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.
P8	(10.97, 4.32)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P9	(10.97, 9.87)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P10	(16.84, 0.00)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P11	(16.84, 4.32)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.
P12	(16.84, 9.87)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.
P13	(20.65, 0.00)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P14	(20.65, 6.22)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P15	(20.65, 9.87)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.
P16	(24.17, 0.00)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P17	(24.17, 3.77)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad derecha
P18	(24.17, 9.87)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.

8.2.- Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(0.15, -0.10)	(24.02, -0.10)	1	0.15+0.15=0.3
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(24.17, 0.15)	(24.17, 9.72)	1	0.05+0.25=0.3
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(0.15, 9.87)	(24.02, 9.87)	1	0.25+0.05=0.3
M5	Muro de hormigón armado	0-1	(-0.00, 0.15)	(-0.00, 9.72)	1	0.25+0.05=0.3

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro	
M2	Viga de cimentación: 0.300 x 0.500 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.50 -Situaciones persistentes: 0.650 MPa -Situaciones accidentales: 0.650 MPa Módulo de balasto: 17000.00 kN/m ³	Tensiones admisibles

Referencia	Zapata del muro	
M3	Viga de cimentación: 0.300 x 0.500 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.50 -Situaciones persistentes: 0.650 MPa -Situaciones accidentales: 0.650 MPa Módulo de balasto: 17000.00 kN/m ³	Tensiones admisibles
M4	Viga de cimentación: 0.300 x 0.500 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.50 -Situaciones persistentes: 0.650 MPa -Situaciones accidentales: 0.650 MPa Módulo de balasto: 17000.00 kN/m ³	Tensiones admisibles
M5	Viga de cimentación: 0.300 x 0.500 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.50 -Situaciones persistentes: 0.650 MPa -Situaciones accidentales: 0.650 MPa Módulo de balasto: 17000.00 kN/m ³	Tensiones admisibles

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Para todos los pilares						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
2	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
1	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

10.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (kN/m ³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (MPa)	Tensión admisible en situaciones accidentales (MPa)
Todas	50	17000.00	0.650	0.650

11.- MATERIALES UTILIZADOS

11.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (MPa)	γ _c	Árido		E _c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264

11.2.- Aceros por elemento y posición

11.2.1.- Aceros en barras

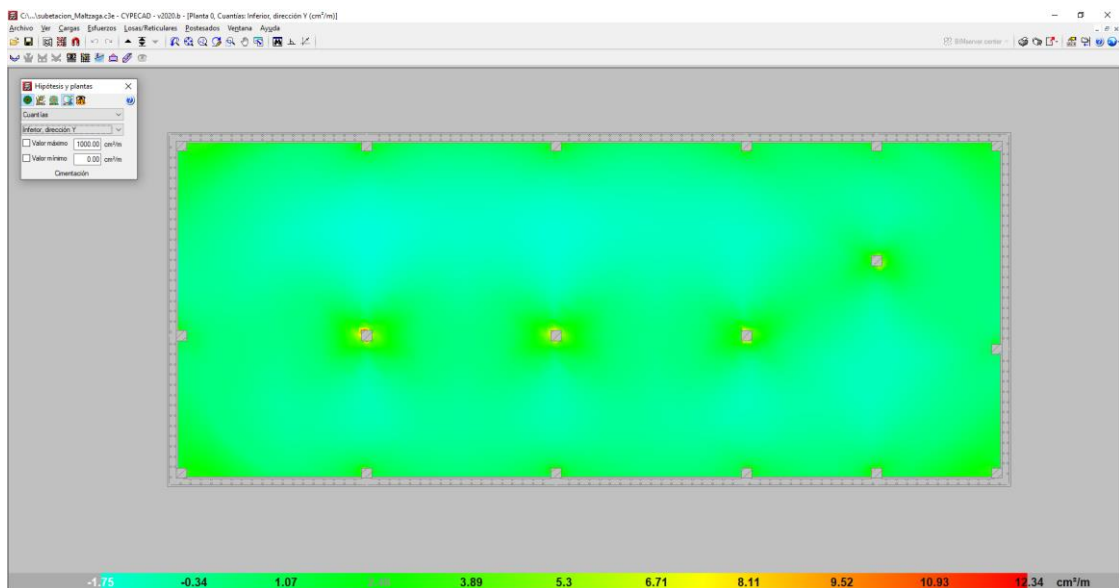
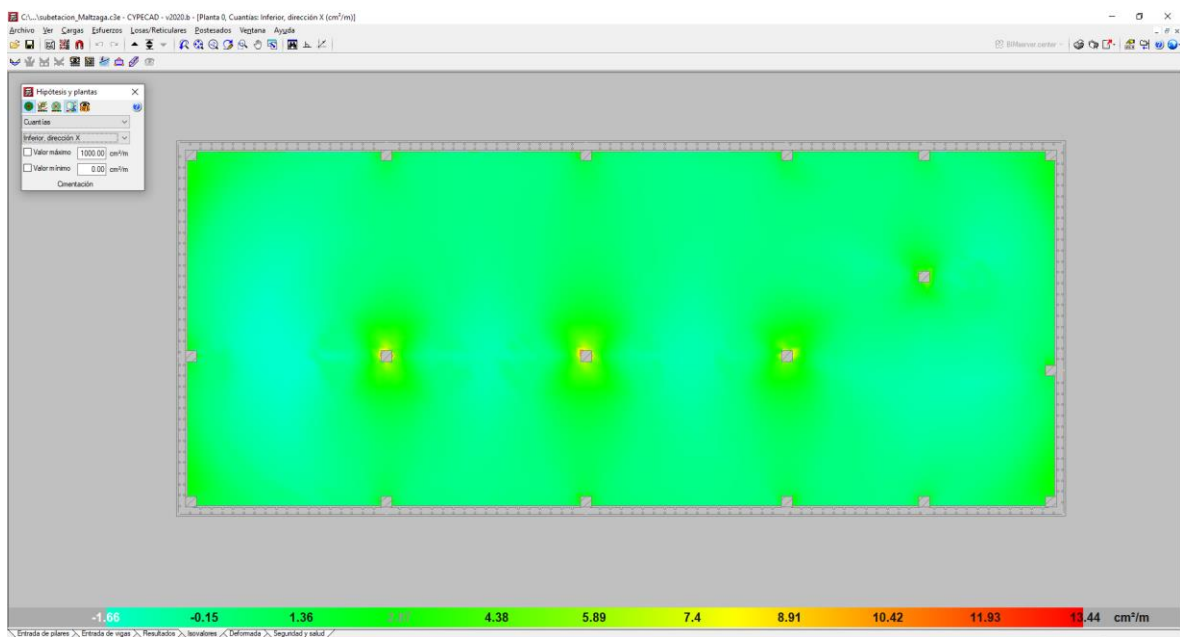
Elemento	Acero	f _{yk} (MPa)	γ _s
Todos	B 500 S	500	1.15

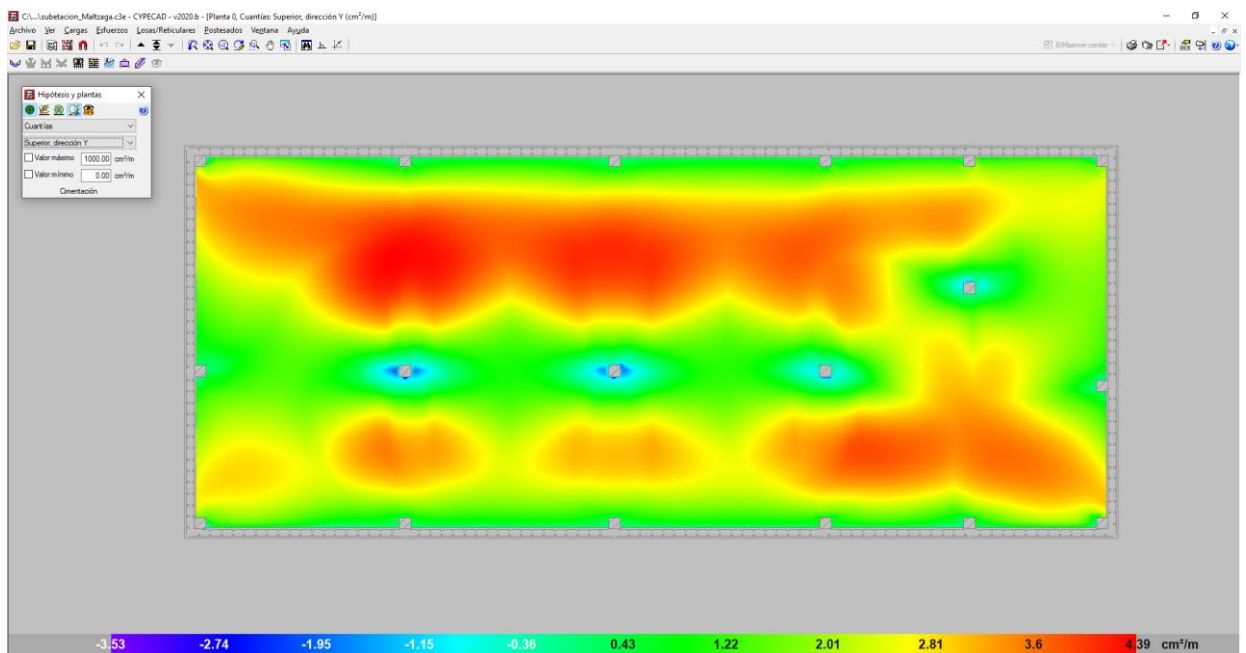
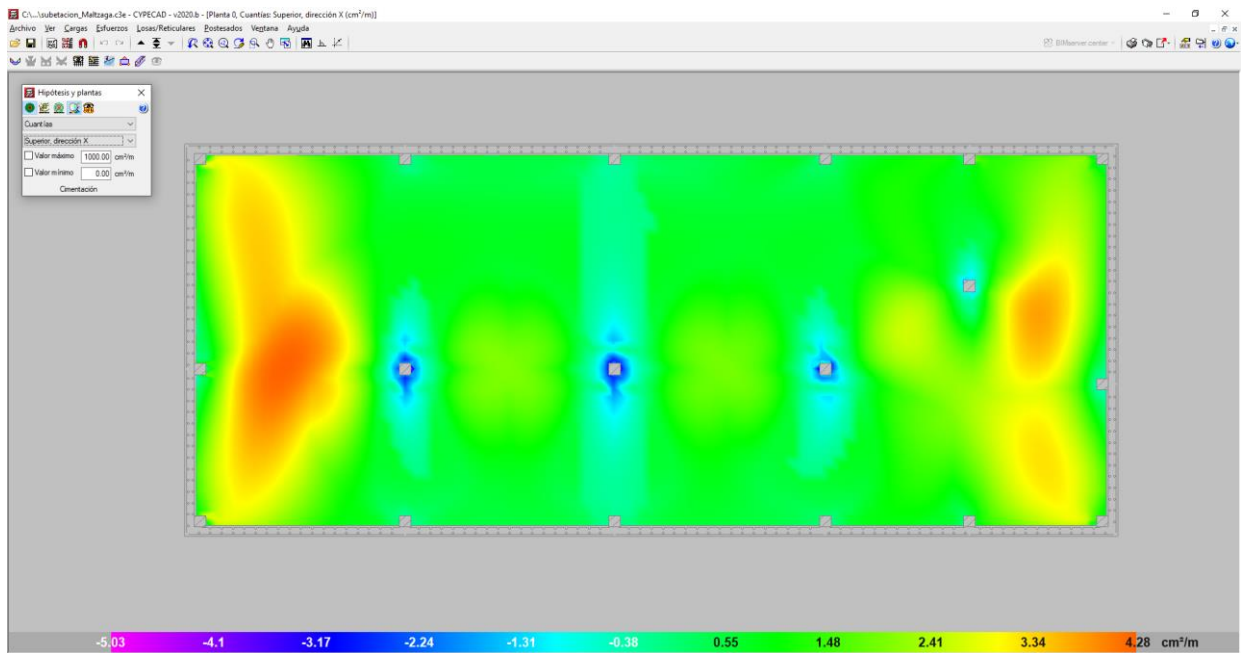
11.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

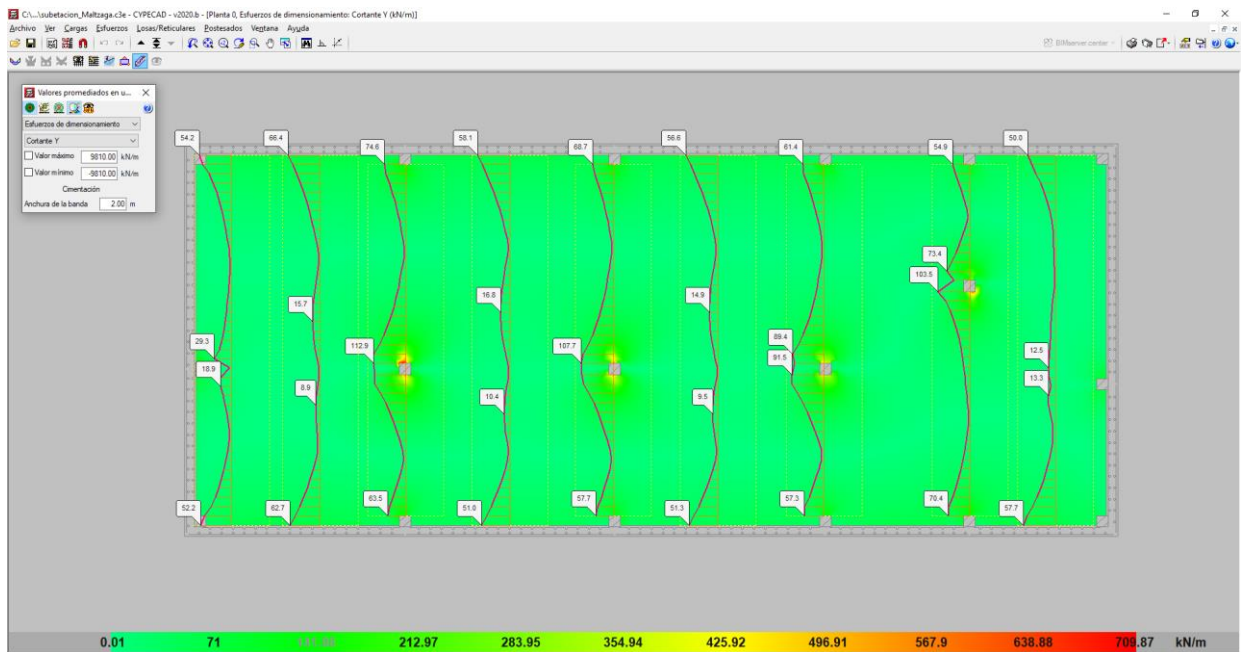
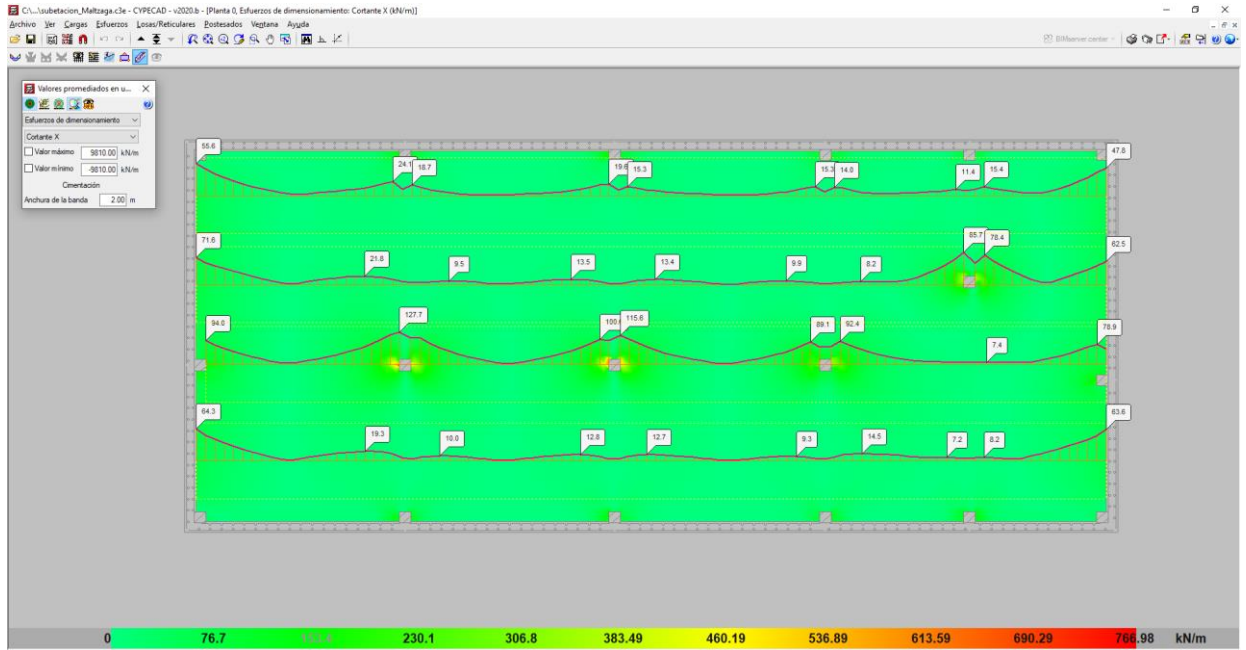
3.1.3 Dimensionamiento losa cimentación

3.1.3.1 ELU Flexión





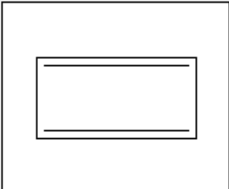
3.1.3.2 ELU Cortante



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 - R3 01.10.2012 - [TT1. Cortante]

Proyecto Materiales Secciones Análisis E.L.U. E.L.S. Ejecución y control Ventana ?

Sección: **LOSA CIM**



ρ [%]: 3
 b_0 [m]: 1.00
 d [m]: 0.45
 z [m]: 0.41

Con armadura de cortante
 Sin armadura de cortante

Control normal hormigón
 Control indirecto hormigón

Armadura de compresión

Diámetro de la armadura comprimida
 ϕ [mm]: 12

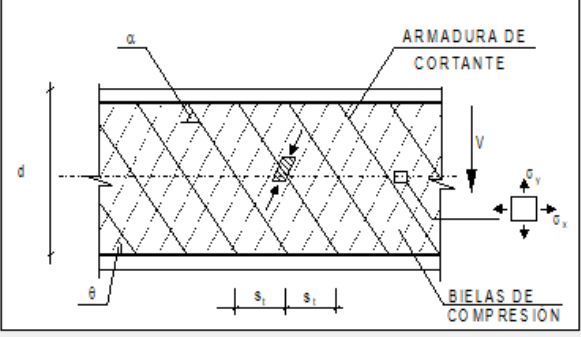
Inclinación de las bielas
 $\text{ctg } \theta$: 1.0 θ [°]: 45

Inclinación de las armaduras
 α [°]: 90.0

Axil de cálculo (compresión +)
 N_d [kN]: 3440
 σ_{cd} [MPa]: 7.0
 $P_{\text{comprimida}}$ [%]: 0.0

Tensiones elásticas de cálculo (compresión +)
 σ_{xd} [MPa]: 7.0
 σ_{yd} [MPa]: 0.0
 θ_e [°]: 29.3

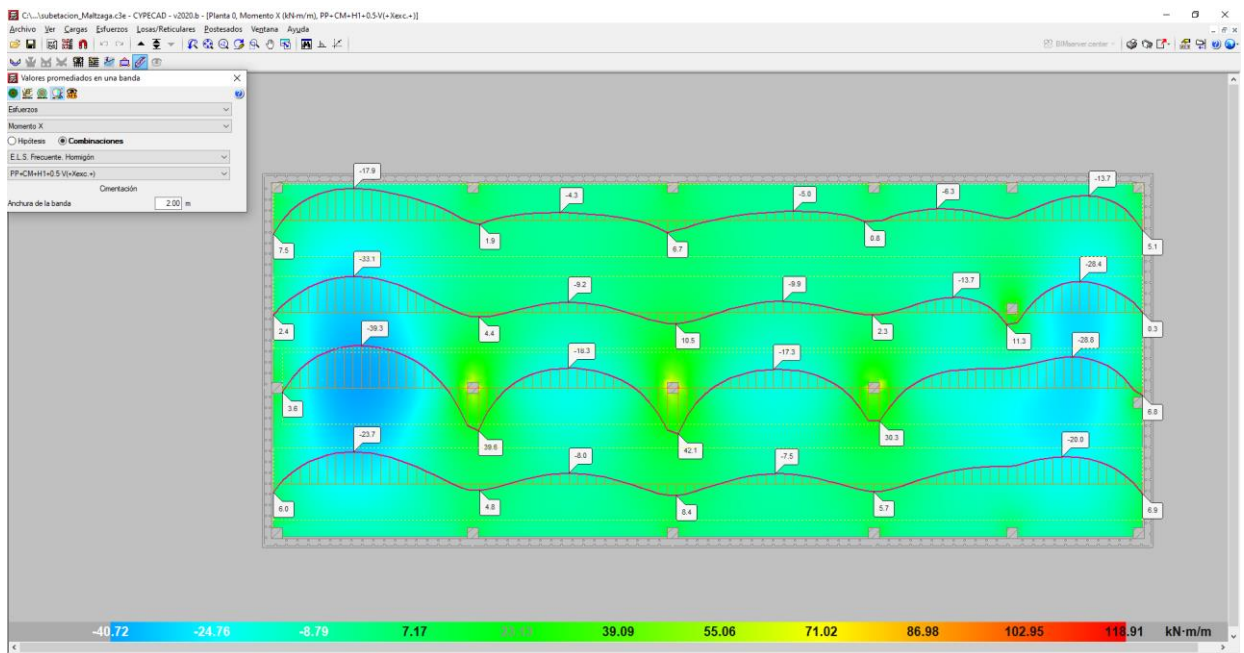
Comprobación

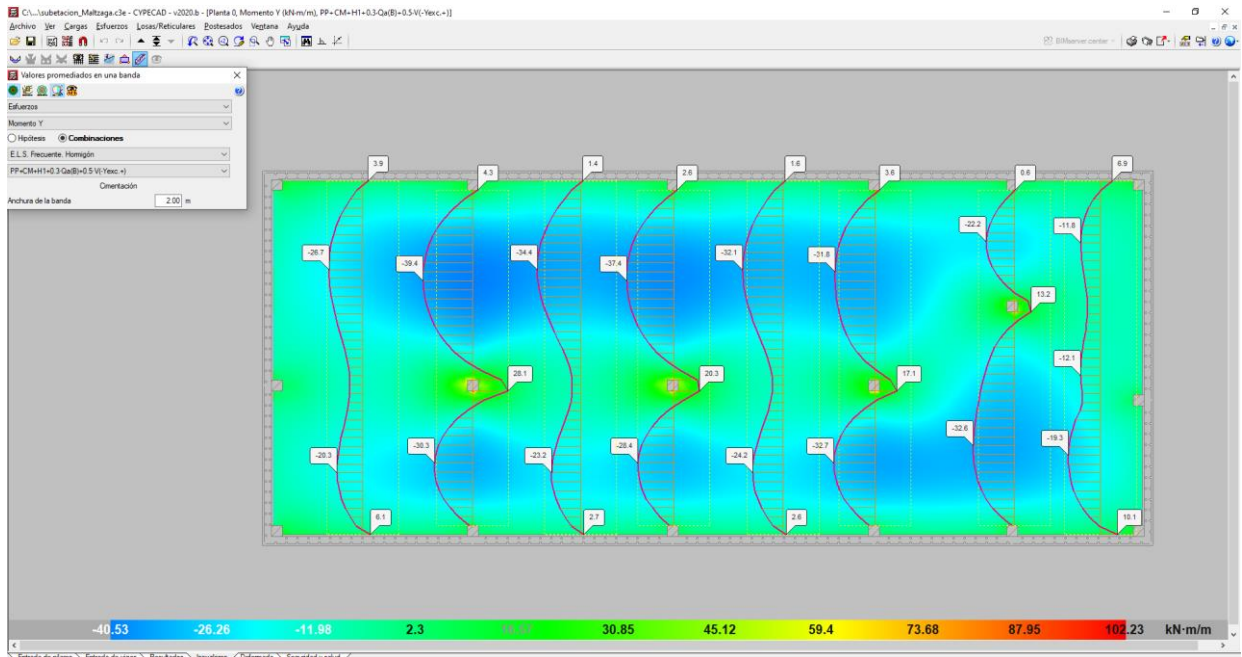


Cortante de agotamiento de las bielas	V_{u1} [kN]	2250.9
Cortante de agotamiento de los tirantes	V_{u2} [kN]	714.6
Contribución del hormigón a la resistencia	V_{cu} [kN]	714.6
Contribución de la armadura transversal	V_{su} [kN]	0.0
Resistencia a cortante	V_u [kN]	714.6

ϕ [mm]: 8
 s_t [m]: 0.20
 n° ramas: 2 A_{α} [cm²/m]: 0.0

3.1.3.3 ELS Fisuración





PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 - R3 01.10.2012 - [F1. Fisuración]

Proyecto Materiales Secciones Análisis E.L.U. E.L.S. Ejecución y control Ventana ?

Sección: LOSA_CIM

Definición específica del armado:

- nº de capas: 1
- φ [mm]: 16
- A_s [cm²]: 12.1
- A_{c,eficaz} [cm²]: 1250.0

Solicitación: Flexión simple

Mk [kN-m]: 39.3

Separación media entre fisuras: s_m [mm]

Deformación media de las armaduras: ε_{sm} [%]

Tensión en las armaduras en el instante de fisuración del hormigón: σ_{sr} [MPa]

Tensión en las armaduras en servicio: σ_s [MPa]

Abertura característica de fisura: w_k [mm]

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN 3.1

El momento solicitante es menor que el momento de fisuración M_{fis}=123.3, la fisuración es mínima

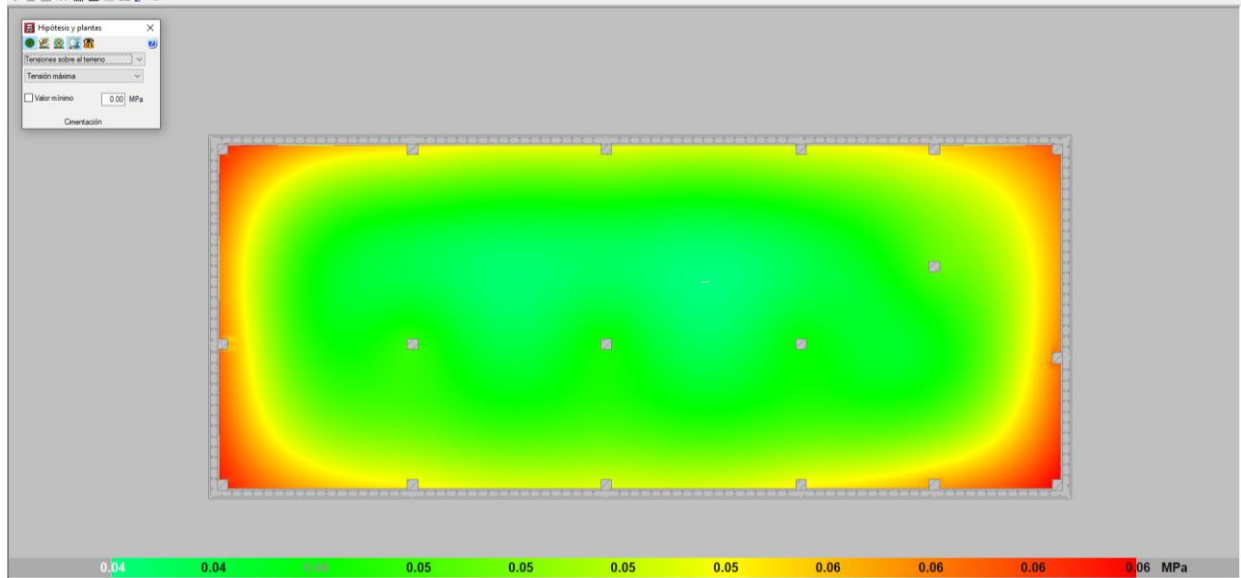
OK

IIa, IIb, IV, F	0.2	Descompresión
IIc, Qa, Qb, Qc	0.1	

(1) Adicionalmente deberá comprobarse que las armaduras activas se encuentran en la zona comprimida de la sección, bajo la combinación de acciones cuasipermanentes

3.1.3.4 Tensión transmitida al terreno

La tensión máxima transmitida al terreno es muy inferior a la admisible de 0.65 MPa.



3.1.4 Dimensionamiento muros

3.1.4.1 ELU Flexión y Cortante

PÉSIMOS DE MUROS

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M2: Longitud: 2387 cm [Nudo inicial: 0.15;-0.10 -> Nudo final: 24.02;-0.10]											
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos								
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)	
Planta Baja (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	41.40	100.23	9.61	-38.71	15.34	2.01	0.59	---	---	
	Arm. horz. der.	55.30	-15.71	346.21	1.94	0.31	1.35	1.18	---	---	

Muro M2: Longitud: 2387 cm [Nudo inicial: 0.15;-0.10 -> Nudo final: 24.02;-0.10]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
	Arm. vert. izq.	36.80	28.68	73.03	-156.50	0.00	-2.64	4.98	---	---
	Arm. horz. izq.	52.55	64.17	137.06	-55.08	-1.49	-17.60	1.53	---	---
	Hormigón	15.99	-0.69	127.28	-120.07	-0.11	-3.17	5.54	---	---
	Arm. transve.	3.13	-56.17	167.78	-73.73	---	---	---	-36.15	-3.48

Muro M3: Longitud: 957 cm [Nudo inicial: 24.17;0.15 -> Nudo final: 24.17;9.72]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Planta Baja (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	19.77	0.87	150.48	57.56	3.70	4.18	1.82	---	---
	Arm. horz. der.	58.20	-20.38	367.83	-1.09	0.41	1.11	-1.21	---	---
	Arm. vert. izq.	38.54	-2.77	68.05	196.43	-0.06	-1.56	-4.91	---	---
	Arm. horz. izq.	55.10	-20.38	367.83	-1.09	-0.41	1.11	-1.21	---	---
	Hormigón	22.46	-2.77	68.05	196.43	3.86	-1.56	-4.91	---	---
	Arm. transve.	3.40	-2.77	68.05	196.43	---	---	---	-37.16	13.36

Muro M4: Longitud: 2387 cm [Nudo inicial: 0.15;9.87 -> Nudo final: 24.02;9.87]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Planta Baja (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	40.10	53.58	56.98	-139.21	0.00	0.26	-7.48	---	---
	Arm. horz. der.	49.27	-15.67	329.80	1.82	0.31	-1.39	-1.74	---	---
	Arm. vert. izq.	46.04	105.26	9.80	-46.36	-17.67	-2.28	-0.97	---	---
	Arm. horz. izq.	53.26	-15.67	329.80	1.82	-0.31	-1.39	-1.74	---	---
	Hormigón	19.16	28.03	83.25	-132.65	-4.33	-0.03	-7.97	---	---
	Arm. transve.	3.42	-79.78	161.82	-75.04	---	---	---	39.20	-6.14

Muro M5: Longitud: 957 cm [Nudo inicial: -0.00;0.15 -> Nudo final: -0.00;9.72]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Planta Baja (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	45.44	-0.15	79.15	223.06	0.00	1.97	6.48	---	---
	Arm. horz. der.	58.48	-12.90	394.36	-0.31	0.26	-1.81	1.52	---	---
	Arm. vert. izq.	42.17	90.99	8.36	-81.72	-12.79	-1.83	-0.39	---	---
	Arm. horz. izq.	63.35	-12.90	394.36	-0.31	-0.26	-1.81	1.52	---	---
	Hormigón	26.29	-0.15	79.15	223.06	-5.07	1.97	6.48	---	---
	Arm. transve.	100000.00	-34.79	81.54	178.74	---	---	---	44.90	-14.40

LISTADO DE ARMADURAS DE MUROS DE HORMIGÓN

Muro M2: Longitud: 2387 cm [Nudo inicial: 0.15;-0.10 -> Nudo final: 24.02;-0.10]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Planta Baja	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

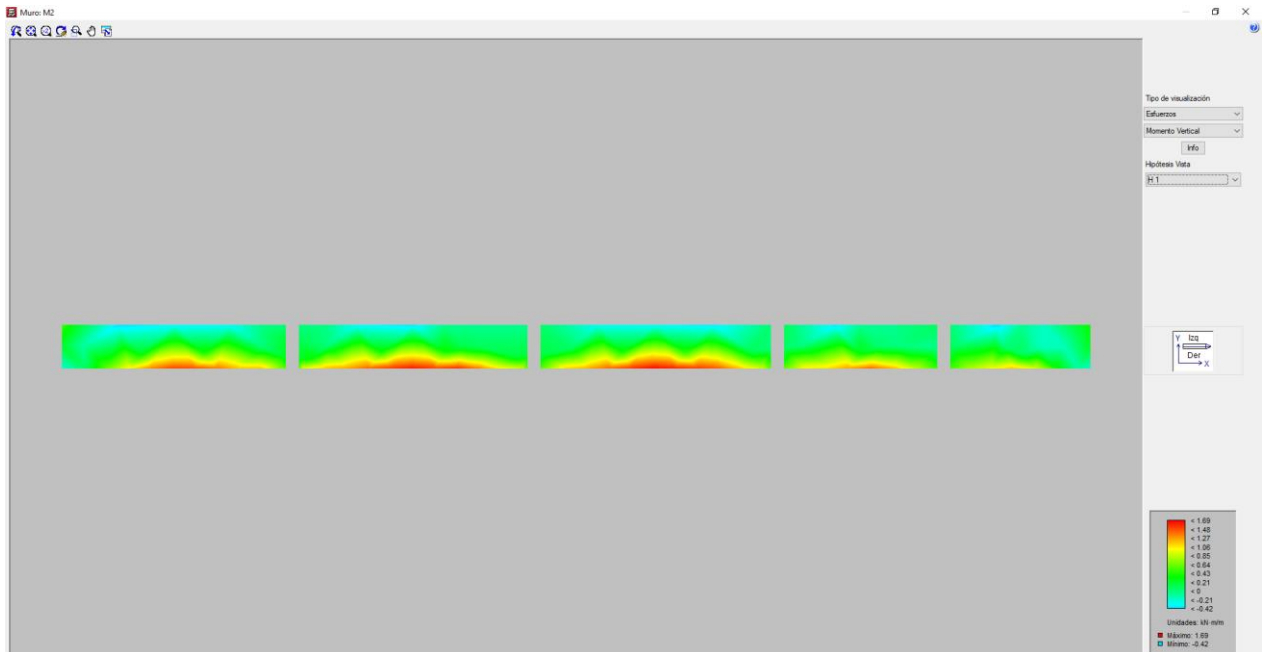
Muro M3: Longitud: 957 cm [Nudo inicial: 24.17;0.15 -> Nudo final: 24.17;9.72]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Planta Baja	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M4: Longitud: 2387 cm [Nudo inicial: 0.15;9.87 -> Nudo final: 24.02;9.87]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Planta Baja	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M5: Longitud: 957 cm [Nudo inicial: -0.00;0.15 -> Nudo final: -0.00;9.72]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Planta Baja	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	97.7	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

3.1.4.2 ELS Fisuración



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 - R3 01.10.2012 - [F1. Fisuración]

Proyecto Materiales Secciones Análisis E.L.U. E.L.S. Ejecución y control Ventana ?

3.1.5 Dimensionamiento pilares

Armado de pilares									
Hormigón: HA-25, Yc=1.5									
Pilar	Geometría			Armaduras				Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras		Estribos			
				Esquina	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
P1	Cubierta	30x30	1.00/4.75	4Ø12	0.50	1eØ6	15	78.9	Cumple
	Planta Baja	30x30	0.00/1.00	4Ø12	0.50	1eØ6	10	78.9	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	0.50	1eØ6	-	16.3	Cumple
P2	Cubierta	30x30	1.00/4.75	4Ø12	0.50	1eØ6	15	41.4	Cumple
	Planta Baja	30x30	0.00/1.00	4Ø12	0.50	1eØ6	10	43.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	0.50	1eØ6	-	16.4	Cumple
P3	Cubierta	30x30	1.00/4.75	4Ø12	0.50	1eØ6	15	70.9	Cumple
	Planta Baja	30x30	0.00/1.00	4Ø12	0.50	1eØ6	10	70.9	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	0.50	1eØ6	-	20.1	Cumple
P4	Cubierta	30x30	1.00/4.75	4Ø12	0.50	1eØ6	15	55.5	Cumple
	Planta Baja	30x30	0.00/1.00	4Ø12	0.50	1eØ6	10	55.5	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	0.50	1eØ6	-	16.1	Cumple
P5	Cubierta	30x30	0.00/4.75	4Ø12	0.50	1eØ6	15	66.4	Cumple
	Planta Baja								
	Cimentación	-	-	4Ø12	0.50	1eØ6	-	66.4	Cumple
P6	Cubierta	30x30	1.00/4.75	4Ø12	0.50	1eØ6	15	48.3	Cumple
	Planta Baja	30x30	0.00/1.00	4Ø12	0.50	1eØ6	10	48.3	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	0.50	1eØ6	-	16.8	Cumple
P7	Cubierta	30x30	1.00/4.75	4Ø12	0.50	1eØ6	15	50.1	Cumple
	Planta Baja	30x30	0.00/1.00	4Ø12	0.50	1eØ6	10	50.1	Cumple

Armado de pilares									
Hormigón: HA-25, Yc=1.5									
Pilar	Geometría			Armaduras				Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras		Estribos			
				Esquina	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)		
	Cimentación	-	-	4Ø12	0.50	1eØ6	-	14.9	Cumple
P8	Cubierta	30x30	0.00/4.75	4Ø12	0.50	1eØ6	15	59.9	Cumple
	Planta Baja								
	Cimentación	-	-	4Ø12	0.50	1eØ6	-	59.9	Cumple
P9	Cubierta	30x30	1.00/4.75	4Ø12	0.50	1eØ6	15	43.8	Cumple
	Planta Baja	30x30	0.00/1.00	4Ø12	0.50	1eØ6	10	43.8	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	0.50	1eØ6	-	15.5	Cumple
P10	Cubierta	30x30	1.00/4.75	4Ø12	0.50	1eØ6	15	57.1	Cumple
	Planta Baja	30x30	0.00/1.00	4Ø12	0.50	1eØ6	10	57.1	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	0.50	1eØ6	-	14.5	Cumple
P11	Cubierta	30x30	0.00/4.75	4Ø12	0.50	1eØ6	15	56.8	Cumple
	Planta Baja								
	Cimentación	-	-	4Ø12	0.50	1eØ6	-	56.8	Cumple
P12	Cubierta	30x30	1.00/4.75	4Ø12	0.50	1eØ6	15	51.5	Cumple
	Planta Baja	30x30	0.00/1.00	4Ø12	0.50	1eØ6	10	51.5	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	0.50	1eØ6	-	14.5	Cumple
P13	Cubierta	30x30	1.00/4.75	4Ø12	0.50	1eØ6	15	46.4	Cumple
	Planta Baja	30x30	0.00/1.00	4Ø12	0.50	1eØ6	10	46.4	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	0.50	1eØ6	-	16.5	Cumple
P14	Cubierta	30x30	0.00/4.75	4Ø12	0.50	1eØ6	15	53.9	Cumple
	Planta Baja								
	Cimentación	-	-	4Ø12	0.50	1eØ6	-	53.9	Cumple
P15	Cubierta	30x30	1.00/4.75	4Ø12	0.50	1eØ6	15	90.1	Cumple
	Planta Baja	30x30	0.00/1.00	4Ø12	0.50	1eØ6	10	90.1	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	0.50	1eØ6	-	10.7	Cumple
P16	Cubierta	30x30	1.00/4.75	4Ø12	0.50	1eØ6	15	71.6	Cumple
	Planta Baja	30x30	0.00/1.00	4Ø12	0.50	1eØ6	10	71.6	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	0.50	1eØ6	-	18.8	Cumple
P17	Cubierta	30x30	1.00/4.75	4Ø12	0.50	1eØ6	15	33.4	Cumple
	Planta Baja	30x30	0.00/1.00	4Ø12	0.50	1eØ6	10	33.4	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	0.50	1eØ6	-	14.4	Cumple
P18	Cubierta	30x30	1.00/4.75	4Ø12	0.50	1eØ6	15	53.7	Cumple
	Planta Baja	30x30	0.00/1.00	4Ø12	0.50	1eØ6	10	54.0	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	0.50	1eØ6	-	15.8	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ e = estribo, r = rama

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaliza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
P1	Cubierta (1 - 5.55 m)	30x30	Cabeza	G, H, V	63.4	-12.5	5.8	-2.8	10.6	N,M	28.2	Cumple
			4.25 m	G, H, V	71.7	27.3	-4.7	-2.8	10.6	N,M	78.9	Cumple
			1.6 m	G, H, V	71.7	27.3	-4.7	-2.8	10.6	N,M	78.9	Cumple
			Pie	G, H, V	71.7	27.3	-4.7	-2.8	10.6	N,M	78.9	Cumple

Resumen de las comprobaciones														
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado		
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)					
	Planta Baja (0 - 1 m)	30x30	Cabeza	G, H, V	108.8	7.5	3.9	-9.3	-28.9	Q	47.4	Cumple		
				G, H, Q, V	5.8	-6.6	-4.2	8.6	19.3	N,M	26.1	Cumple		
			1 m	G, H, V	99.0	27.6	-5.2	-3.4	10.7	Q	2.9	Cumple		
				G, H, V	71.7	27.3	-4.7	-2.8	10.6	N,M	78.9	Cumple		
			0.167 m	G, H, Q, V	31.2	2.6	1.9	24.3	13.0	Q	51.2	Cumple		
				G, H, Q, V	28.0	2.8	1.6	25.5	9.2	N,M	5.2	Cumple		
			Pie	G, H, Q, V	31.7	4.7	5.9	24.3	13.0	Q	51.1	Cumple		
				G, H, Q, V	32.6	5.2	5.7	19.9	18.5	N,M	16.3	Cumple		
			Cimentación	30x30	Arranque	G, H, Q, V	31.7	4.7	5.9	24.3	13.0	Q	7.1	Cumple
						G, H, Q, V	32.6	5.2	5.7	19.9	18.5	N,M	16.3	Cumple
	P2	Cubierta (1 - 5.55 m)	30x30	Cabeza	G, H, Q, V	187.7	13.6	3.7	-0.9	-11.0	Q	14.9	Cumple	
					G, H, Q, V	254.2	13.9	4.7	-0.9	-11.1	N,M	25.2	Cumple	
				4.25 m	G, H, Q, V	195.9	-27.7	0.5	-0.9	-11.0	Q	14.7	Cumple	
					G, H, V	196.5	-27.7	2.6	-0.1	-11.0	N,M	41.4	Cumple	
1.6 m				G, H, Q, V	195.9	-27.7	0.5	-0.9	-11.0	Q	14.7	Cumple		
				G, H, V	196.5	-27.7	2.6	-0.1	-11.0	N,M	41.4	Cumple		
Pie				G, H, Q, V	195.9	-27.7	0.5	-0.9	-11.0	Q	14.7	Cumple		
				G, H, V	196.5	-27.7	2.6	-0.1	-11.0	N,M	41.4	Cumple		
Planta Baja (0 - 1 m)				30x30	Cabeza	G, H, Q, V	178.9	-6.6	2.6	-5.1	31.0	Q	43.0	Cumple
						G, H, Q, V	282.7	-0.4	4.5	-6.8	3.0	N,M	20.9	Cumple
		0.5 m	G, H, V		165.3	-0.6	2.1	-5.2	21.8	Q	31.5	Cumple		
			G, H, Q, V		251.9	0.3	3.2	-8.3	7.4	N,M	18.3	Cumple		
		Pie	G, H, V		194.2	0.0	3.2	-5.7	14.6	Q	21.0	Cumple		
			G, H, Q, V		219.6	0.4	3.9	-4.5	9.0	N,M	16.4	Cumple		
Cimentación		30x30	Arranque	G, H, V	194.2	0.0	3.2	-5.7	14.6	Q	4.1	Cumple		
				G, H, Q, V	219.6	0.4	3.9	-4.5	9.0	N,M	16.4	Cumple		
P3		Cubierta (1 - 5.55 m)	30x30	Cabeza	G, H, V	83.0	11.5	5.4	-2.7	-10.4	Q	17.8	Cumple	
					G, H, Q, V	124.4	-14.0	4.7	-1.0	10.7	N,M	22.7	Cumple	
	4.25 m			G, H, V	91.3	-27.6	-4.8	-2.7	-10.4	N,M	70.9	Cumple		
				G, H, V	91.3	-27.6	-4.8	-2.7	-10.4	N,M	70.9	Cumple		
	1.6 m			G, H, V	91.3	-27.6	-4.8	-2.7	-10.4	N,M	70.9	Cumple		
				G, H, V	91.3	-27.6	-4.8	-2.7	-10.4	N,M	70.9	Cumple		
	Pie			G, H, V	91.3	-27.6	-4.8	-2.7	-10.4	N,M	70.9	Cumple		
				G, H, V	91.3	-27.6	-4.8	-2.7	-10.4	N,M	70.9	Cumple		
	Planta Baja (0 - 1 m)	30x30	Cabeza	G, H, V	91.6	-7.2	3.8	-8.2	21.3	Q	37.0	Cumple		
				G, H, Q, V	16.8	6.7	-3.5	4.8	-18.3	N,M	21.4	Cumple		
			1 m	G, H, V	91.3	-27.6	-4.8	-2.7	-10.4	N,M	70.9	Cumple		
				G, H, V	33.4	-6.4	6.3	16.7	-31.1	Q	65.2	Cumple		
			Pie	G, H, Q, V	34.3	-6.4	6.5	19.8	-28.8	N,M	20.1	Cumple		
				G, H, Q, V	34.3	-6.4	6.5	19.8	-28.8	N,M	20.1	Cumple		
Cimentación	30x30	Arranque	G, H, V	33.4	-6.4	6.3	16.7	-31.1	Q	9.1	Cumple			
			G, H, Q, V	34.3	-6.4	6.5	19.8	-28.8	N,M	20.1	Cumple			
P4	Cubierta (1 - 5.55 m)	30x30	Cabeza	G, H, V	119.2	-12.3	-1.5	0.6	10.6	Q	16.3	Cumple		
				G, H, V	163.0	-12.7	-2.4	1.2	11.1	N,M	19.5	Cumple		
			4.25 m	G, H, V	127.5	27.4	0.8	0.6	10.6	N,M	55.5	Cumple		
				G, H, V	127.5	27.4	0.8	0.6	10.6	N,M	55.5	Cumple		
			1.6 m	G, H, V	127.5	27.4	0.8	0.6	10.6	N,M	55.5	Cumple		
				G, H, V	127.5	27.4	0.8	0.6	10.6	N,M	55.5	Cumple		
			Pie	G, H, V	127.5	27.4	0.8	0.6	10.6	N,M	55.5	Cumple		
				G, H, V	127.5	27.4	0.8	0.6	10.6	N,M	55.5	Cumple		
	Planta Baja (0 - 1 m)	30x30	Cabeza	G, H, V	180.0	2.9	3.2	-16.7	-4.2	Q	23.6	Cumple		
				G, H, V	252.4	4.8	0.7	-4.8	-1.9	N,M	19.0	Cumple		
			1 m	G, H, V	174.1	28.9	1.9	1.2	11.1	Q	2.8	Cumple		
				G, H, V	127.5	27.4	0.8	0.6	10.6	N,M	55.5	Cumple		
			0.5 m	G, H, V	159.0	2.1	0.3	-14.7	-5.9	Q	22.5	Cumple		
				G, H, V	232.6	3.8	-0.1	-7.0	-5.6	N,M	17.2	Cumple		
			Pie	G, H, V	66.9	0.4	-0.2	-9.9	-4.9	Q	18.8	Cumple		
				G, H, Q, V	211.9	4.2	-0.5	-5.8	-1.6	N,M	16.1	Cumple		
			Cimentación	30x30	Arranque	G, H, V	136.7	2.1	-0.2	-10.4	-4.2	Q	2.9	Cumple
						G, H, Q, V	211.9	4.2	-0.5	-5.8	-1.6	N,M	16.1	Cumple

Resumen de las comprobaciones														
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado		
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)					
P5	Planta Baja (0 - 5.55 m)	30x30	Cabeza	G, H, Q, V	340.6	9.4	-2.2	0.9	-5.3	Q	5.7	Cumple		
				G, H, Q, V	527.5	6.1	-3.3	1.4	-3.2	N,M	38.2	Cumple		
			4.25 m	G, H, Q, V	348.9	-10.3	1.2	0.9	-9.9	Q	10.5	Cumple		
				G, H, Q, V	539.5	7.0	1.7	1.3	5.8	N,M	39.3	Cumple		
			0.6 m	G, H, Q, V	351.1	-20.3	2.2	0.9	-9.9	Q	10.5	Cumple		
				G, H, V	489.4	21.1	2.7	1.2	9.8	N,M	66.4	Cumple		
			Pie	G, H, Q, V	351.1	-20.3	2.2	0.9	-9.9	Q	10.5	Cumple		
				G, H, V	489.4	21.1	2.7	1.2	9.8	N,M	66.4	Cumple		
			Cimentación	30x30	Arranque	G, H, Q, V	351.1	-20.3	2.2	0.9	-9.9	Q	2.2	Cumple
						G, H, V	489.4	21.1	2.7	1.2	9.8	N,M	66.4	Cumple
P6	Cubierta (1 - 5.55 m)	30x30	Cabeza	G, H, V	146.7	11.0	-1.2	0.4	-10.4	Q	15.1	Cumple		
				G, H, Q, V	214.3	-12.5	-4.2	2.8	8.5	N,M	22.0	Cumple		
			4.25 m	G, H, V	155.0	-28.1	0.3	0.4	-10.4	N,M	48.3	Cumple		
			1.6 m	G, H, V	155.0	-28.1	0.3	0.4	-10.4	N,M	48.3	Cumple		
			Pie	G, H, V	155.0	-28.1	0.3	0.4	-10.4	N,M	48.3	Cumple		
	Planta Baja (0 - 1 m)	30x30	Cabeza	G, H, V	213.1	-3.5	3.1	-16.3	5.2	Q	22.1	Cumple		
				G, H, V	286.9	-5.5	0.5	-4.0	2.9	N,M	20.3	Cumple		
			1 m	G, H, V	211.1	-29.8	1.3	0.9	-10.9	Q	2.6	Cumple		
				G, H, V	155.0	-28.1	0.3	0.4	-10.4	N,M	48.3	Cumple		
			0.5 m	G, H, V	188.1	-2.5	0.3	-13.9	6.9	Q	21.0	Cumple		
				G, H, V	262.7	-4.3	-0.1	-6.1	6.7	N,M	18.5	Cumple		
			Pie	G, H, V	92.0	-0.9	0.0	-8.2	5.7	Q	16.2	Cumple		
				G, H, Q, V	237.6	-4.7	-0.4	-4.1	2.4	N,M	16.8	Cumple		
	Cimentación	30x30	Arranque	G, H, V	161.5	-2.6	0.0	-8.9	5.2	Q	2.7	Cumple		
				G, H, Q, V	237.6	-4.7	-0.4	-4.1	2.4	N,M	16.8	Cumple		
	P7	Cubierta (1 - 5.55 m)	30x30	Cabeza	G, H, V	111.1	-11.3	1.0	-0.8	9.7	Q	15.1	Cumple	
					G, H, V	151.7	-11.7	1.1	-0.7	10.2	N,M	17.6	Cumple	
				4.25 m	G, H, V	119.4	25.1	-1.8	-0.8	9.7	N,M	50.1	Cumple	
1.6 m				G, H, V	119.4	25.1	-1.8	-0.8	9.7	N,M	50.1	Cumple		
Pie				G, H, V	119.4	25.1	-1.8	-0.8	9.7	N,M	50.1	Cumple		
Planta Baja (0 - 1 m)		30x30	Cabeza	G, H, V	122.5	2.0	2.2	-8.1	-1.9	Q	12.7	Cumple		
				G, H, V	232.9	4.1	-0.5	1.8	-0.6	N,M	17.4	Cumple		
			1 m	G, H, V	162.9	26.6	-1.7	-0.7	10.2	Q	2.5	Cumple		
				G, H, V	119.4	25.1	-1.8	-0.8	9.7	N,M	50.1	Cumple		
			0.5 m	G, H, V	141.9	2.2	0.6	-6.0	-5.4	Q	11.9	Cumple		
				G, H, Q, V	208.5	3.6	-0.1	0.4	-3.8	N,M	15.5	Cumple		
Pie		G, H, V	60.6	0.3	0.0	-1.2	-5.0	Q	8.9	Cumple				
		G, H, Q, V	197.0	3.8	0.1	-0.3	-1.5	N,M	14.9	Cumple				
Cimentación		30x30	Arranque	G, H, V	124.4	1.9	0.1	-3.5	-4.5	Q	1.5	Cumple		
				G, H, Q, V	197.0	3.8	0.1	-0.3	-1.5	N,M	14.9	Cumple		
P8	Planta Baja (0 - 5.55 m)	30x30	Cabeza	G, H, Q, V	310.8	8.4	0.1	0.0	-4.7	Q	5.2	Cumple		
				G, H, Q, V	479.5	5.5	0.2	0.0	-2.8	N,M	34.7	Cumple		
			4.25 m	G, H, Q, V	319.1	-9.1	0.2	0.0	-9.4	Q	10.3	Cumple		
				G, H, Q, V	491.6	6.3	-0.1	-0.1	5.5	N,M	35.8	Cumple		
			0.6 m	G, H, Q, V	321.3	-18.5	0.2	0.0	-9.4	Q	10.2	Cumple		
				G, H, V	445.5	19.4	-0.2	-0.1	9.3	N,M	59.9	Cumple		
			Pie	G, H, Q, V	321.3	-18.5	0.2	0.0	-9.4	Q	10.2	Cumple		
				G, H, V	445.5	19.4	-0.2	-0.1	9.3	N,M	59.9	Cumple		
			Cimentación	30x30	Arranque	G, H, Q, V	321.3	-18.5	0.2	0.0	-9.4	Q	2.1	Cumple
						G, H, V	445.5	19.4	-0.2	-0.1	9.3	N,M	59.9	Cumple
P9	Cubierta (1 - 5.55 m)	30x30	Cabeza	G, H, V	138.3	10.0	1.1	-0.8	-9.5	Q	14.1	Cumple		
				G, H, Q, V	200.5	-11.1	-0.9	1.0	7.6	N,M	19.1	Cumple		
			4.25 m	G, H, V	146.6	-25.7	-1.9	-0.8	-9.5	N,M	43.8	Cumple		

Resumen de las comprobaciones															
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado			
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)						
	Planta Baja (0 - 1 m)	30x30	1.6 m	G, H, V	146.6	-25.7	-1.9	-0.8	-9.5	N,M	43.8	Cumple			
				Pie	G, H, V	146.6	-25.7	-1.9	-0.8	-9.5	N,M	43.8	Cumple		
			Cabeza	G, H, V	146.2	-2.4	2.2	-8.4	2.4	Q	12.6	Cumple			
				G, H, V	265.9	-4.8	-0.5	1.8	1.3	N,M	18.8	Cumple			
			1 m	G, H, V	199.3	-27.4	-1.8	-0.8	-10.0	Q	2.4	Cumple			
				G, H, V	146.6	-25.7	-1.9	-0.8	-9.5	N,M	43.8	Cumple			
			0.333 m	G, H, V	169.8	-1.5	-0.5	-6.8	6.6	Q	13.1	Cumple			
				G, H, Q, V	235.9	-3.3	-0.2	-0.2	5.0	N,M	16.7	Cumple			
			Pie	G, H, V	148.2	-2.3	0.0	-4.8	5.6	Q	10.7	Cumple			
				G, H, Q, V	220.0	-4.2	0.0	-1.5	2.9	N,M	15.5	Cumple			
			Cimentación	30x30	Arranque	G, H, V	148.2	-2.3	0.0	-4.8	5.6	Q	1.9	Cumple	
						G, H, Q, V	220.0	-4.2	0.0	-1.5	2.9	N,M	15.5	Cumple	
			P10	Cubierta (1 - 5.55 m)	30x30	Cabeza	G, H, V	95.9	-11.3	-1.8	1.0	9.8	Q	15.9	Cumple
							G, H, V	131.1	-11.9	-2.3	1.2	10.5	N,M	17.9	Cumple
4.25 m	G, H, V	104.2				25.5	1.8	1.0	9.8	N,M	57.1	Cumple			
1.6 m	G, H, V	104.2				25.5	1.8	1.0	9.8	N,M	57.1	Cumple			
Planta Baja (0 - 1 m)	30x30	Cabeza		G, H, Q, V	112.5	1.5	2.1	-8.4	-1.3	Q	13.1	Cumple			
				G, H, V	221.0	3.8	0.3	-0.7	0.5	N,M	16.5	Cumple			
		1 m		G, H, V	142.2	27.5	2.3	1.2	10.5	Q	2.7	Cumple			
				G, H, V	104.2	25.5	1.8	1.0	9.8	N,M	57.1	Cumple			
		0.5 m		G, H, V	139.6	1.4	0.3	7.3	-5.2	Q	13.3	Cumple			
				G, H, V	204.1	3.0	0.2	0.7	-4.8	N,M	15.0	Cumple			
Pie	G, H, V	58.2		0.1	0.8	4.9	-4.3	Q	11.3	Cumple					
	G, H, Q, V	192.1		3.7	0.6	2.1	-0.6	N,M	14.5	Cumple					
Cimentación	30x30	Arranque		G, H, V	121.9	1.7	0.7	6.1	-3.6	Q	1.8	Cumple			
				G, H, Q, V	192.1	3.7	0.6	2.1	-0.6	N,M	14.5	Cumple			
P11	Planta Baja (0 - 5.55 m)	30x30	Cabeza	G, H, V	287.9	-7.6	-1.1	0.5	4.6	Q	5.3	Cumple			
				G, H, Q, V	430.8	4.8	-1.6	0.6	-2.6	N,M	31.1	Cumple			
			4.25 m	G, H, Q, V	288.8	9.6	0.6	0.5	9.2	Q	10.6	Cumple			
				G, H, Q, V	442.6	6.2	0.9	0.7	5.6	N,M	32.4	Cumple			
			0.6 m	G, H, Q, V	291.1	18.8	1.1	0.5	9.2	Q	10.6	Cumple			
				G, H, V	402.9	19.2	1.4	0.6	9.3	N,M	56.8	Cumple			
			Pie	G, H, Q, V	291.1	18.8	1.1	0.5	9.2	Q	10.6	Cumple			
				G, H, V	402.9	19.2	1.4	0.6	9.3	N,M	56.8	Cumple			
	Cimentación	30x30	Arranque	G, H, V	402.9	19.2	1.4	0.6	9.3	N,M	56.8	Cumple			
	P12	Cubierta (1 - 5.55 m)	30x30	Cabeza	G, H, V	111.0	10.4	-2.3	1.3	-9.5	Q	15.0	Cumple		
G, H, V					151.3	10.7	-3.0	1.7	-10.1	N,M	17.3	Cumple			
4.25 m				G, H, V	119.3	-25.4	2.6	1.3	-9.5	N,M	51.5	Cumple			
1.6 m				G, H, V	119.3	-25.4	2.6	1.3	-9.5	N,M	51.5	Cumple			
Planta Baja (0 - 1 m)		30x30	Cabeza	G, H, Q, V	123.4	-1.7	2.4	-9.5	1.4	Q	14.6	Cumple			
				G, H, V	237.3	-4.1	0.6	-2.0	-0.3	N,M	16.8	Cumple			
			1 m	G, H, V	162.5	-27.3	3.2	1.7	-10.1	Q	2.5	Cumple			
				G, H, V	119.3	-25.4	2.6	1.3	-9.5	N,M	51.5	Cumple			
			0.5 m	G, H, V	155.7	-1.7	0.0	-7.5	5.3	Q	13.1	Cumple			
				G, H, V	219.3	-3.2	0.0	-2.1	5.0	N,M	15.5	Cumple			
			Pie	G, H, Q, V	147.2	-2.1	-0.5	-4.4	4.3	Q	9.0	Cumple			
				G, H, Q, V	205.5	-3.9	-0.5	-3.7	1.1	N,M	14.5	Cumple			
Cimentación		30x30	Arranque	G, H, Q, V	147.2	-2.1	-0.5	-4.4	4.3	Q	1.6	Cumple			
				G, H, Q, V	205.5	-3.9	-0.5	-3.7	1.1	N,M	14.5	Cumple			
P13	Cubierta (1 - 5.55 m)	30x30	Cabeza	G, H, V	112.7	-9.6	1.0	-0.5	9.0	Q	14.0	Cumple			
				G, H, Q, V	165.4	10.8	2.2	-1.4	-7.4	N,M	17.6	Cumple			

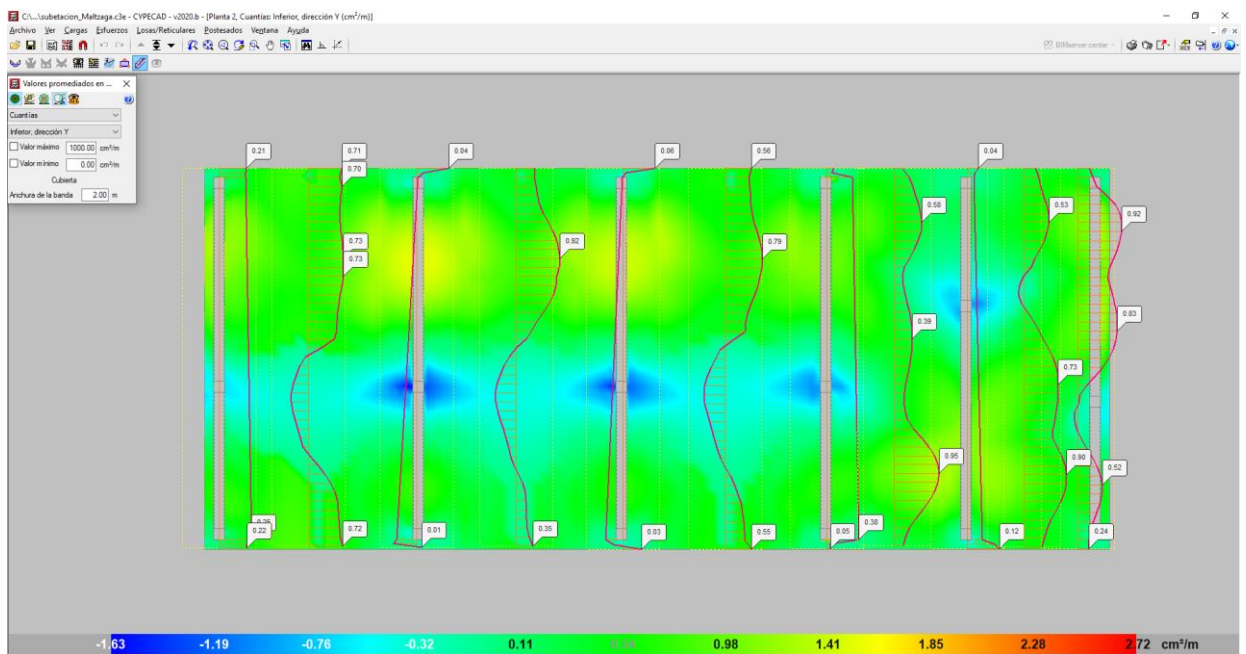
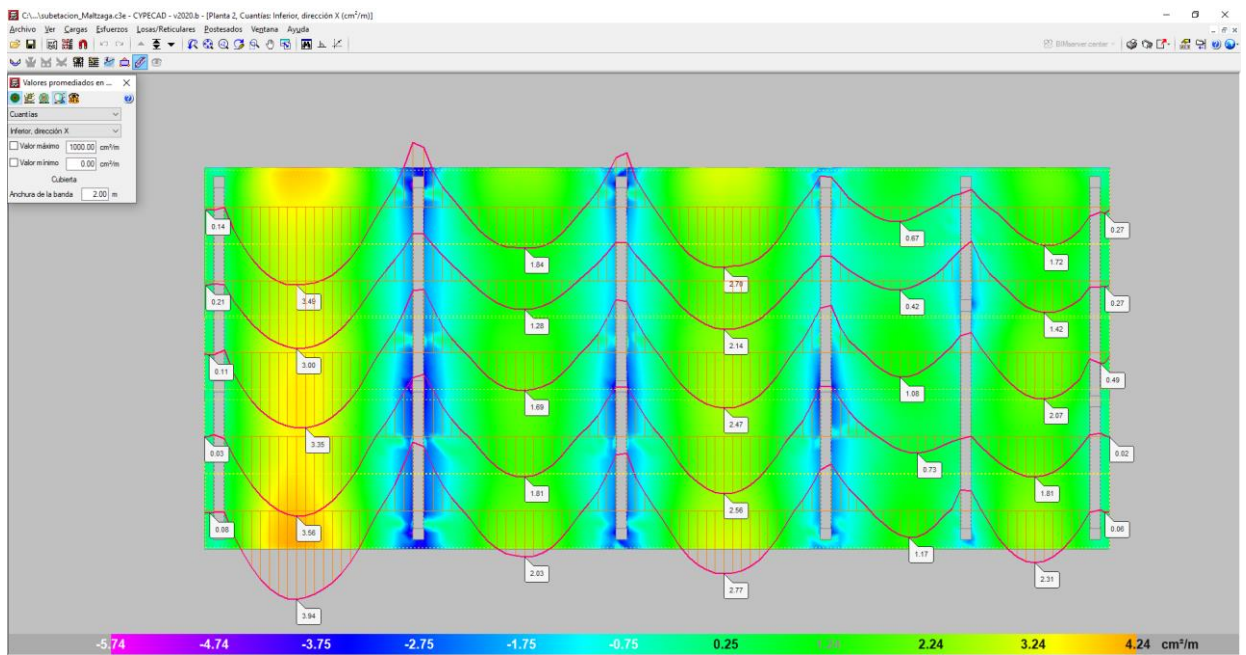
Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
	Planta Baja (0 - 1 m)	30x30	4.25 m	G, H, V	121.0	24.3	-1.0	-0.5	9.0	N,M	46.4	Cumple
			1.6 m	G, H, V	121.0	24.3	-1.0	-0.5	9.0	N,M	46.4	Cumple
			Pie	G, H, V	121.0	24.3	-1.0	-0.5	9.0	N,M	46.4	Cumple
		30x30	Cabeza	G, H, Q, V	120.7	1.6	-2.3	10.8	-0.9	Q	16.5	Cumple
				G, H, V	233.1	3.7	-0.4	2.5	0.9	N,M	17.2	Cumple
			1 m	G, H, V	164.9	25.8	-1.6	-0.8	9.4	Q	2.3	Cumple
				G, H, V	121.0	24.3	-1.0	-0.5	9.0	N,M	46.4	Cumple
			0.333 m	G, H, Q, V	115.2	1.7	-0.3	5.0	0.2	Q	7.8	Cumple
				G, H, V	222.6	3.8	-0.2	0.2	-0.8	N,M	16.6	Cumple
	Pie	G, H, V	151.0	2.4	-0.7	-4.3	-1.6	Q	6.5	Cumple		
		G, H, Q, V	218.1	4.3	-0.5	-0.8	0.8	N,M	16.5	Cumple		
	Cimentación	30x30	Arranque	G, H, V	151.0	2.4	-0.7	-4.3	-1.6	Q	1.2	Cumple
				G, H, Q, V	218.1	4.3	-0.5	-0.8	0.8	N,M	16.5	Cumple
	P14	Planta Baja (0 - 5.55 m)	30x30	Cabeza	G, H, V	241.3	7.5	1.3	-0.6	-4.7	Q	5.9
G, H, Q, V					359.2	4.3	1.8	-0.9	-2.9	N,M	26.0	Cumple
4.25 m				G, H, V	249.2	-10.2	-1.0	-0.6	-9.4	Q	11.5	Cumple
				G, H, Q, V	369.0	4.3	-1.7	-1.0	5.3	N,M	26.7	Cumple
0.6 m			G, H, V	251.4	-19.5	-1.6	-0.6	-9.4	Q	11.4	Cumple	
			G, H, V	339.8	-20.0	-2.3	-0.8	-9.5	N,M	53.9	Cumple	
Pie			G, H, V	251.4	-19.5	-1.6	-0.6	-9.4	Q	11.4	Cumple	
			G, H, V	339.8	-20.0	-2.3	-0.8	-9.5	N,M	53.9	Cumple	
Cimentación		30x30	Arranque	G, H, V	251.7	-19.6	-1.6	-0.6	-9.4	Q	2.2	Cumple
				G, H, V	339.8	-20.0	-2.3	-0.8	-9.5	N,M	53.9	Cumple
P15	Cubierta (1 - 5.55 m)	30x30	Cabeza	G, H, V	47.0	13.0	1.0	-0.5	-11.1	Q	19.9	Cumple
				G, H, V	33.4	12.2	0.6	-0.3	-10.3	N,M	34.1	Cumple
			4.25 m	G, H, V	58.2	-28.6	-0.9	-0.5	-11.1	N,M	90.1	Cumple
				G, H, V	58.2	-28.6	-0.9	-0.5	-11.1	N,M	90.1	Cumple
			Pie	G, H, V	58.2	-28.6	-0.9	-0.5	-11.1	N,M	90.1	Cumple
	Planta Baja (0 - 1 m)	30x30	Cabeza	G, H, V	85.7	-1.0	-2.3	10.5	0.0	Q	17.2	Cumple
				G, H, V	149.4	-2.4	-0.1	1.1	-2.3	N,M	10.6	Cumple
			1 m	G, H, V	58.2	-28.6	-0.9	-0.5	-11.1	N,M	90.1	Cumple
				G, H, V	80.9	-1.3	0.1	-7.4	0.5	Q	12.4	Cumple
			0.167 m	G, H, Q, V	148.4	-2.9	-0.3	-3.6	-1.6	N,M	10.5	Cumple
				G, H, V	81.4	-1.2	-1.1	-7.4	0.5	Q	12.3	Cumple
	Pie	G, H, Q, V	148.9	-3.1	-0.9	-3.6	-1.6	N,M	10.7	Cumple		
		G, H, V	81.4	-1.2	-1.1	-7.4	0.5	Q	1.9	Cumple		
	Cimentación	30x30	Arranque	G, H, Q, V	148.9	-3.1	-0.9	-3.6	-1.6	N,M	10.7	Cumple
G, H, V				81.4	-1.2	-1.1	-7.4	0.5	Q	1.9	Cumple	
P16	Cubierta (1 - 5.55 m)	30x30	Cabeza	G, H, V	40.6	-10.6	-1.8	0.8	9.0	N,M	24.9	Cumple
				G, H, V	48.8	23.0	1.3	0.8	9.0	N,M	71.6	Cumple
			1.6 m	G, H, V	48.8	23.0	1.3	0.8	9.0	N,M	71.6	Cumple
				G, H, V	48.8	23.0	1.3	0.8	9.0	N,M	71.6	Cumple
	Planta Baja (0 - 1 m)	30x30	Cabeza	G, H, V	90.2	6.5	-4.0	10.6	-22.8	Q	40.8	Cumple
				G, H, Q, V	4.2	-5.5	3.5	-7.2	16.7	N,M	22.2	Cumple
			1 m	G, H, V	67.9	23.7	1.3	0.9	9.2	Q	2.4	Cumple
				G, H, V	48.8	23.0	1.3	0.8	9.0	N,M	71.6	Cumple
			0.167 m	G, H, V	24.1	1.9	-2.8	-14.6	24.0	Q	53.1	Cumple
				G, H, V	15.7	2.7	-1.8	-21.1	10.2	N,M	6.6	Cumple
			Pie	G, H, V	24.6	5.9	-5.3	-14.6	24.0	Q	53.0	Cumple
				G, H, Q, V	23.7	5.7	-5.5	-16.6	21.7	N,M	18.8	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, H, V	24.6	5.9	-5.3	-14.6	24.0	Q	7.3	Cumple
				G, H, Q, V	23.7	5.7	-5.5	-16.6	21.7	N,M	18.8	Cumple
P17	Cubierta (1 - 5.55 m)	30x30	Cabeza	G, H, Q, V	159.8	10.8	-1.0	-0.1	-8.7	Q	12.4	Cumple
				G, H, Q, V	216.3	10.9	-1.2	-0.4	-8.7	N,M	19.7	Cumple

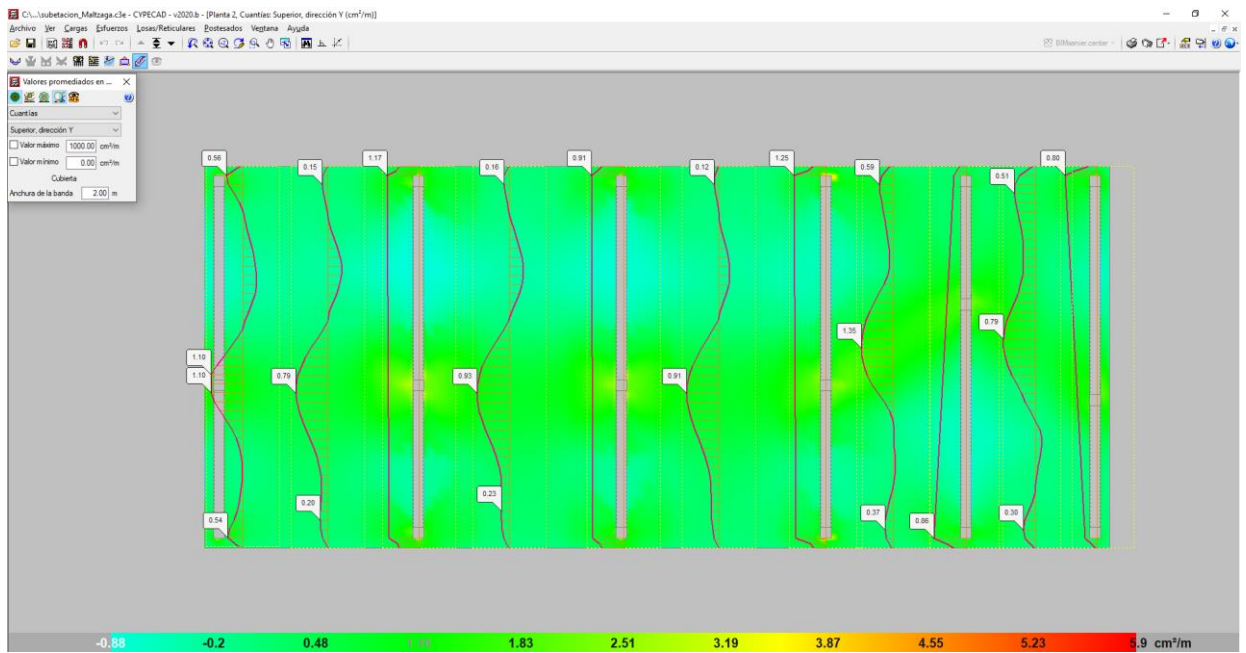
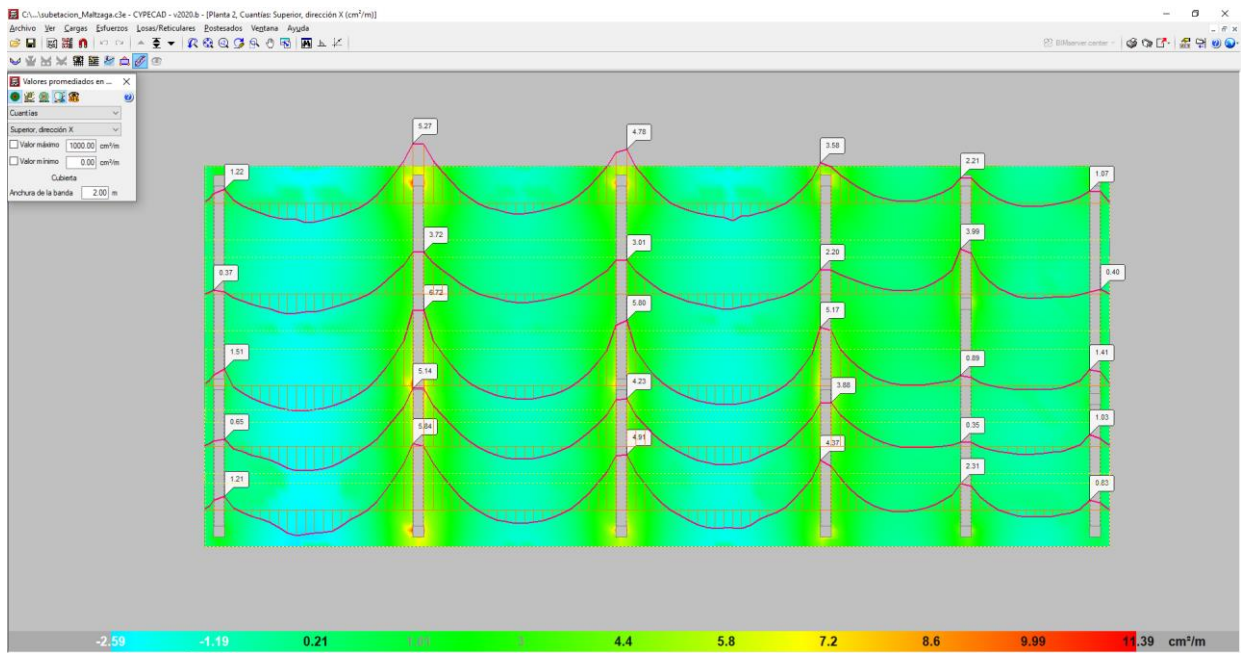
Resumen de las comprobaciones														
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado		
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)					
			4.25 m	G, H, Q, V	168.1	-21.9	-1.5	-0.1	-8.7	Q	12.2	Cumple		
				G, H, V	171.5	22.5	-2.9	-0.6	8.7	N,M	33.4	Cumple		
			1.6 m	G, H, Q, V	168.1	-21.9	-1.5	-0.1	-8.7	Q	12.2	Cumple		
				G, H, V	171.5	22.5	-2.9	-0.6	8.7	N,M	33.4	Cumple		
			Pie	G, H, Q, V	168.1	-21.9	-1.5	-0.1	-8.7	Q	12.2	Cumple		
				G, H, V	171.5	22.5	-2.9	-0.6	8.7	N,M	33.4	Cumple		
			Planta Baja (0 - 1 m)	30x30	Cabeza	G, H, Q, V	157.3	-4.9	-2.0	1.4	21.3	Q	30.4	Cumple
						G, H, Q, V	248.6	0.0	-3.6	2.5	1.0	N,M	17.6	Cumple
					1 m	G, H, V	171.5	22.5	-2.9	-0.6	8.7	N,M	33.4	Cumple
						G, H, V	150.2	0.6	-1.4	4.0	17.3	Q	25.7	Cumple
	0.5 m	G, H, Q, V			228.3	0.5	-2.5	5.7	3.6	N,M	16.1	Cumple		
		G, H, V			180.6	0.3	-2.5	4.3	8.5	Q	13.0	Cumple		
	Pie	G, H, Q, V			204.1	0.3	-3.2	3.2	2.9	N,M	14.4	Cumple		
		G, H, V			180.6	0.3	-2.5	4.3	8.5	Q	2.5	Cumple		
	Cimentación	30x30	Arranque	G, H, V	180.6	0.3	-2.5	4.3	8.5	Q	2.5	Cumple		
				G, H, Q, V	204.1	0.3	-3.2	3.2	2.9	N,M	14.4	Cumple		
	P18	Cubierta (1 - 5.55 m)	30x30	Cabeza	G, H, Q, V	76.0	-11.2	0.1	-0.5	8.7	N,M	16.8	Cumple	
					G, H, Q, V	84.3	21.5	-1.9	-0.5	8.7	Q	14.4	Cumple	
				4.25 m	G, H, V	76.0	-21.9	0.5	0.3	-8.3	N,M	53.7	Cumple	
					G, H, V	84.3	21.5	-1.9	-0.5	8.7	Q	14.4	Cumple	
1.6 m				G, H, V	76.0	-21.9	0.5	0.3	-8.3	N,M	53.7	Cumple		
				G, H, V	84.3	21.5	-1.9	-0.5	8.7	Q	14.4	Cumple		
Pie				G, H, Q, V	84.3	21.5	-1.9	-0.5	8.7	Q	14.4	Cumple		
				G, H, V	76.0	-21.9	0.5	0.3	-8.3	N,M	53.7	Cumple		
Planta Baja (0 - 1 m)		30x30	Cabeza	G, H, V	97.0	-6.5	-4.2	10.5	18.9	Q	34.7	Cumple		
				G, H, Q, V	17.8	5.8	2.5	-1.9	-16.1	N,M	16.5	Cumple		
			1 m	G, H, Q, V	84.3	21.5	-1.9	-0.5	8.7	Q	2.3	Cumple		
				G, H, V	76.0	-21.9	0.5	0.3	-8.3	N,M	53.7	Cumple		
			Pie	G, H, V	26.6	-5.3	-4.9	-9.6	-27.1	Q	54.0	Cumple		
				G, H, V	26.6	-5.3	-4.9	-9.6	-27.1	N,M	15.8	Cumple		
Cimentación	30x30	Arranque	G, H, V	26.6	-5.3	-4.9	-9.6	-27.1	N,M	15.8	Cumple			

Notas:
 N,M: Estado límite de agotamiento frente a sollicitaciones normales
 Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante

3.1.6 Dimensionamiento losa cubierta

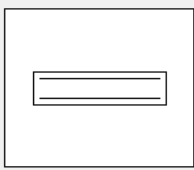
3.1.6.1 ELU Flexión





PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 - R3 01.10.2012 - [TT1. Cortante]
 Proyecto Materiales Secciones Análisis E.L.U. E.L.S. Ejecución y control Ventana ?

Sección: **LOSA**



Inclinación de las bielas
 $\text{ctg } \theta$ 1.0 θ [°] 45

Inclinación de las armaduras
 α [°] 90.0

P [‰] 3
 b0 [m] 1.00
 d [m] 0.20
 z [m] 0.18

Con armadura de cortante
 Sin armadura de cortante

Control normal hormigón
 Control indirecto hormigón

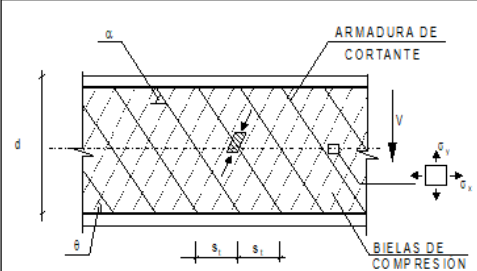
Armadura de compresión

Diámetro de la armadura comprimida
 ϕ [mm] 12

Axil de cálculo (compresión +)
 Nd [kN] 3440
 σ'_{cd} [MPa] 7.0
 Pcomprimida [‰] 0.0

Tensiones elásticas de cálculo (compresión +)
 σ_{xd} [MPa] 7.0
 σ_{yd} [MPa] 0.0
 θ_e [°] 29.3

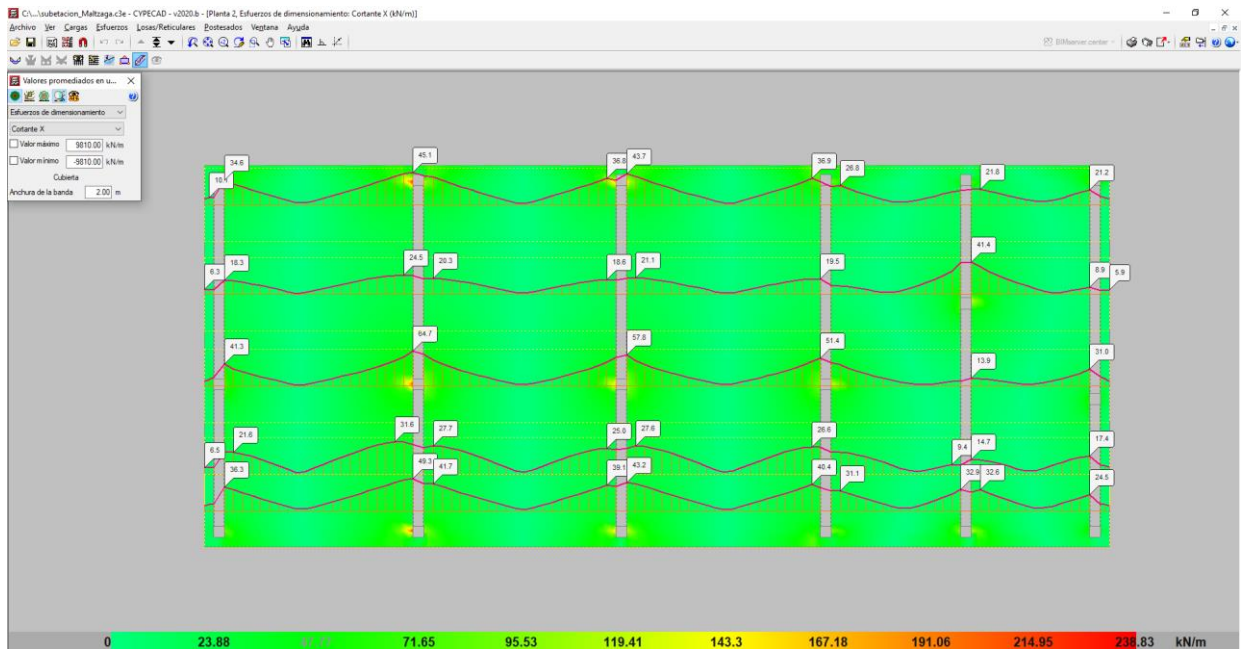
Comprobación

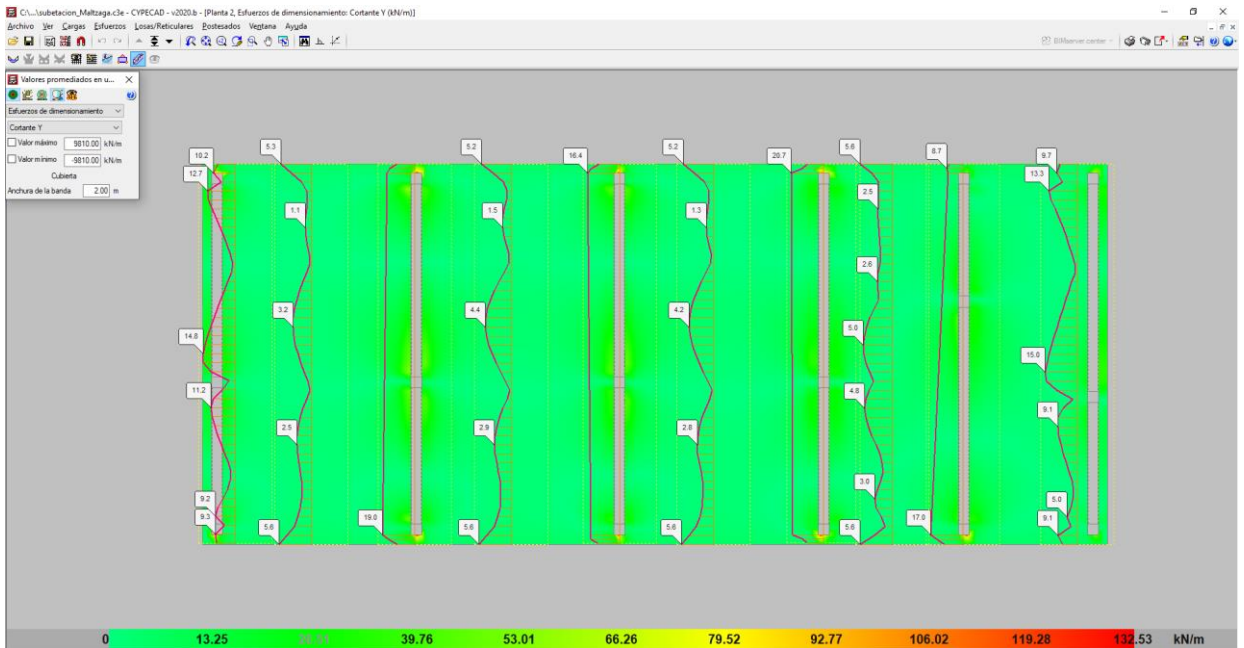


Cortante de agotamiento de las bielas	Vu1 [kN]	1000.4
Cortante de agotamiento de los tirantes	Vu2 [kN]	351.4
Contribución del hormigón a la resistencia	Vcu [kN]	351.4
Contribución de la armadura transversal	Vsu [kN]	0.0
Resistencia a cortante	Vu [kN]	351.4

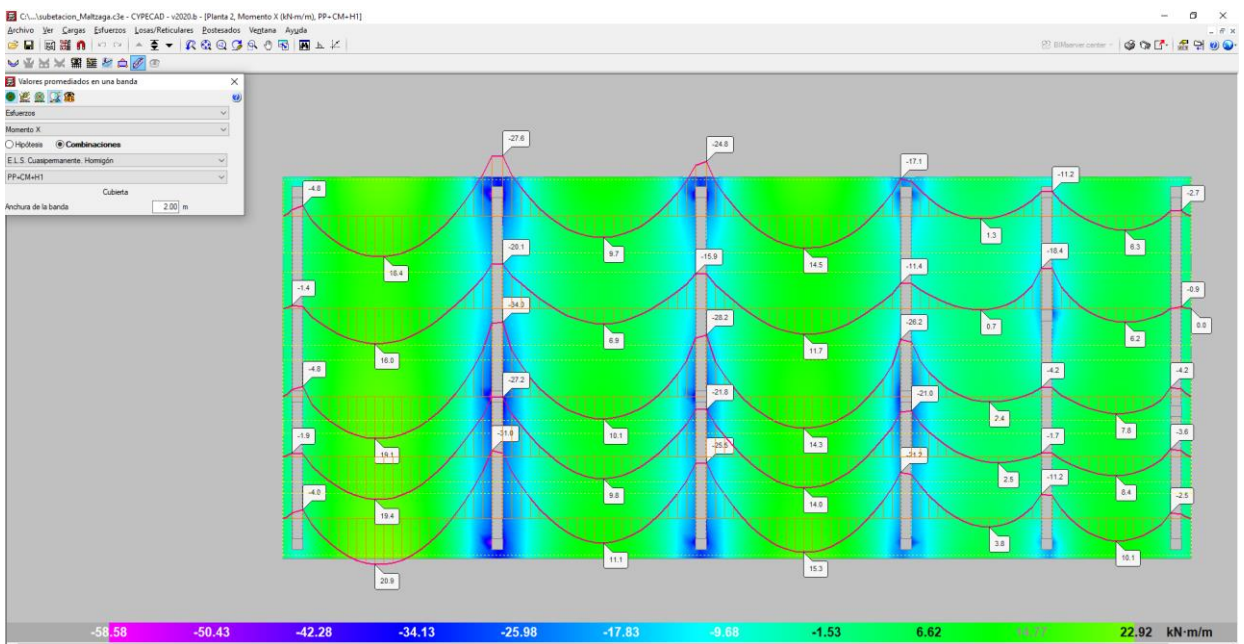
ϕ [mm] 8
 st [m] 0.20
 nº ramas 2 A_{α} [cm²/m] 0.0

3.1.6.2 ELU Cortante





3.1.6.3 ELS Fisuración



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 - R3 01.10.2012 - [F1. Fisuración]
 Proyecto Materiales Secciones Análisis E.L.U. E.L.S. Ejecución y control Ventana ?

Sección: L0SA

Definición específica del armado

nº de capas: 1
 ϕ [mm]: 12

Separación media entre fisuras s_m [mm]
 Deformación media de las armaduras ϵ_{sm} [‰]
 Tensión en las armaduras en el instante de fisuración del hormigón σ_{sr} [MPa]
 Tensión en las armaduras en servicio σ_s [MPa]

Abertura característica de fisura w_k [mm]

Ambiente: Exposiciones: Qa, Qb, Qc, H, F, E

Recubrimiento de la armadura longitudinal c [mm]: 40

Solicitación: Flexión simple Tracción simple

Mk [kN·m]: 34

A_s [cm²]: 5.7
 $A_{c,eficaz}$ [cm²]: 562.5

capa	n barras	sv [mm]
1	5	46.0

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN 3.1

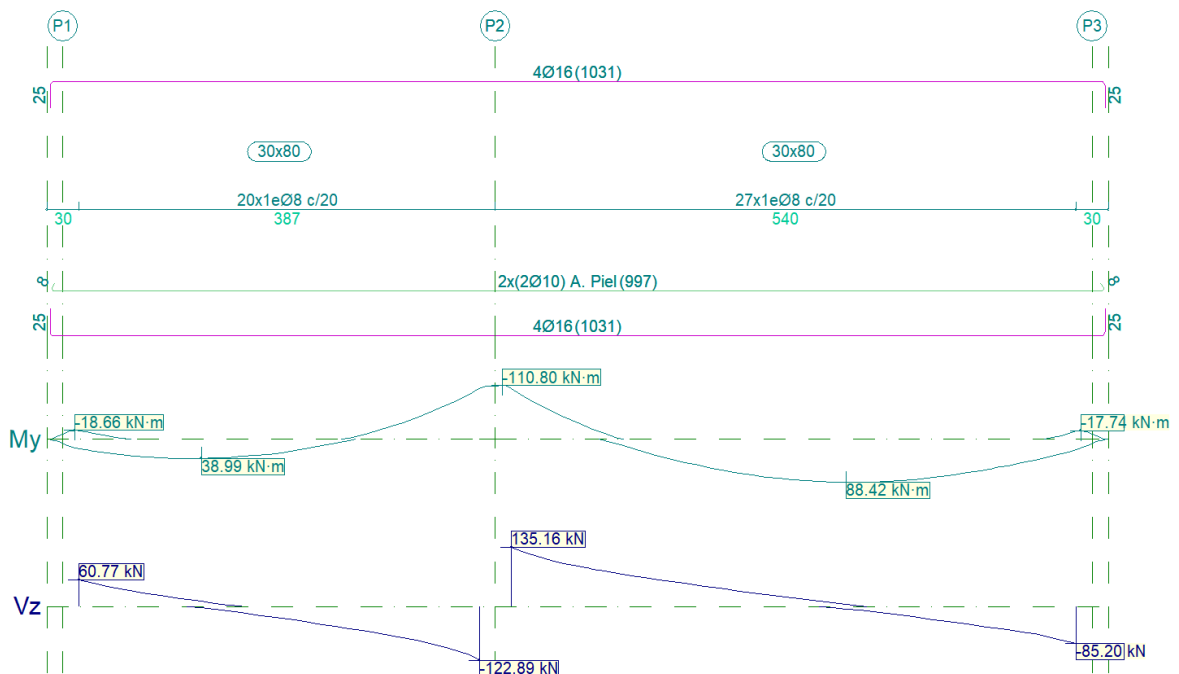
El momento solicitante es menor que el momento de fisuración $M_{fis}=37.2$, la fisuración es mínima

OK

Ilc, Qa, Qb, Qc	0.1	Descompresión
(1) Adicionalmente deberá comprobarse que las armaduras activas se encuentran en la zona comprimida de la sección, bajo la combinación de acciones cuasipermanentes		

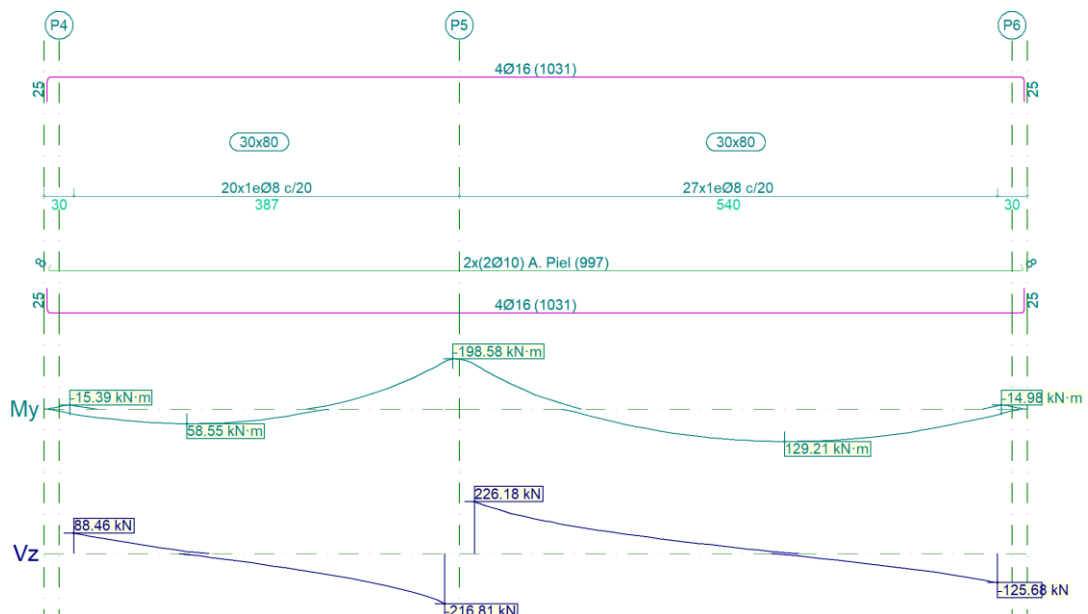
3.1.7 Dimensionamiento vigas cubierta

Pórtico 1



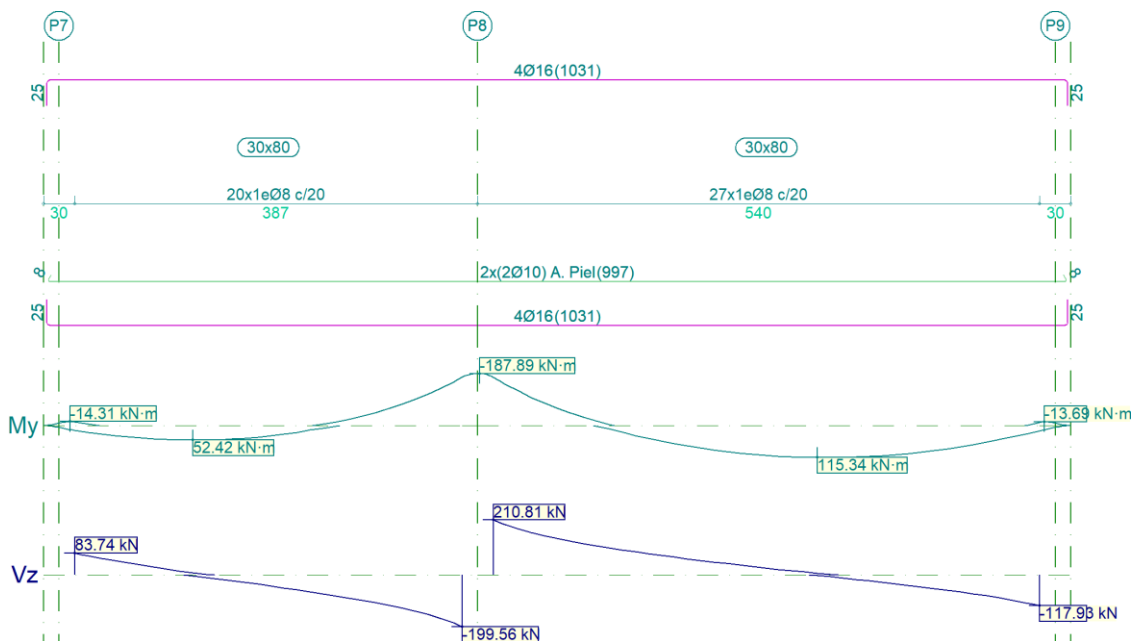
Pórtico 1			Tramo: P1-P2			Tramo: P2-P3		
Sección			30x80			30x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-17.96	--	-104.62	-104.97	--	-16.71
	x	[m]	0.00	--	3.72	0.00	--	5.25
Momento máx.	[kN·m]		38.99	38.18	--	53.10	88.42	85.06
	x	[m]	1.14	1.26	--	1.74	3.12	3.62
Cortante mín.	[kN]		-3.36	-46.22	-122.89	--	-16.78	-85.20
	x	[m]	1.14	2.39	3.72	--	3.49	5.25
Cortante máx.	[kN]		60.77	6.68	--	135.16	43.35	--
	x	[m]	0.00	1.26	--	0.00	1.87	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	-3.99	--	--	-2.66
	x	[m]	--	--	3.64	--	--	5.12
Torsor máx.	[kN]		2.95	--	--	2.21	--	--
	x	[m]	0.00	--	--	0.00	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	8.04	8.04	8.04	8.04	8.04	8.04
		Nec.	6.72	1.38	6.72	6.72	0.00	6.72
Área Inf.	[cm ²]	Real	8.04	8.04	8.04	8.04	8.04	8.04
		Nec.	6.72	6.72	0.94	6.72	6.72	6.72
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03
		Nec.	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
F. Sobrecarga			0.00 mm, <L/1000 (L: 3.72 m)			0.04 mm, L/121408 (L: 5.25 m)		
F. Activa			0.08 mm, L/33912 (L: 2.70 m)			0.49 mm, L/10742 (L: 5.25 m)		
F. A plazo infinito			0.09 mm, L/29225 (L: 2.60 m)			0.81 mm, L/6510 (L: 5.25 m)		

Pórtico 2



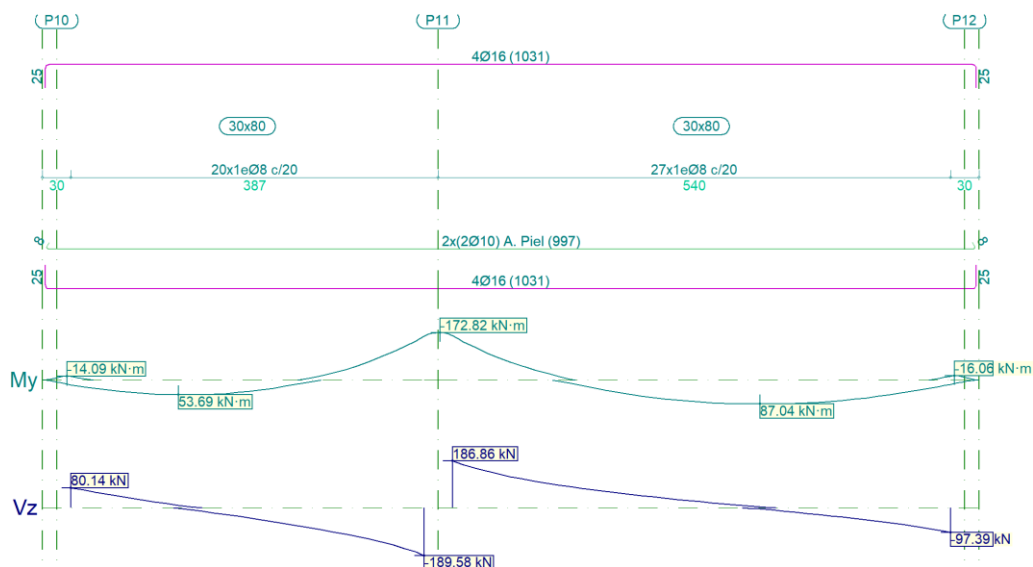
Pórtico 2			Tramo: P4-P5			Tramo: P5-P6		
Sección			30x80			30x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-14.13	-2.49	-189.07	-178.04	--	-12.94
	x	[m]	0.00	2.39	3.72	0.00	--	5.25
Momento máx.	[kN·m]		58.55	57.92	3.22	78.15	129.21	123.94
	x	[m]	1.14	1.26	2.51	1.74	3.12	3.62
Cortante mín.	[kN]		-3.05	-78.62	-216.81	--	-20.93	-125.68
	x	[m]	1.14	2.39	3.72	--	3.49	5.25
Cortante máx.	[kN]		88.46	4.09	--	226.18	65.31	--
	x	[m]	0.00	1.26	--	0.00	1.87	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	-4.31	--	--	-4.12
	x	[m]	--	--	3.64	--	--	5.12
Torsor máx.	[kN]		4.01	--	--	3.98	--	--
	x	[m]	0.00	--	--	0.00	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	8.04	8.04	8.04	8.04	8.04	8.04
		Nec.	6.72	6.72	6.72	6.72	0.00	6.72
Área Inf.	[cm ²]	Real	8.04	8.04	8.04	8.04	8.04	8.04
		Nec.	6.72	6.72	6.72	6.72	6.72	6.72
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03
		Nec.	2.36	2.36	2.36	2.48	2.36	2.36
F. Sobrecarga			0.03 mm, L/108428 (L: 3.72 m)			0.12 mm, L/43266 (L: 5.25 m)		
F. Activa			0.08 mm, L/13805 (L: 1.09 m)			0.80 mm, L/6602 (L: 5.25 m)		
F. A plazo infinito			0.21 mm, L/13166 (L: 2.71 m)			1.32 mm, L/3976 (L: 5.25 m)		

Pórtico 3



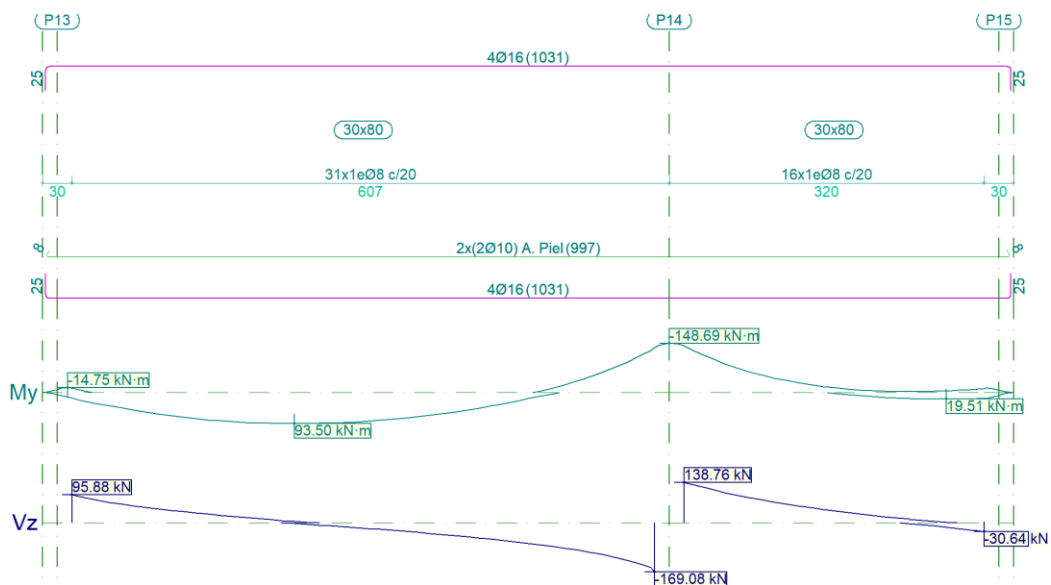
Pórtico 3			Tramo: P7-P8			Tramo: P8-P9		
Sección			30x80			30x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-13.11	-4.75	-174.89	-174.56	--	-11.76
x	[m]		0.00	2.39	3.72	0.00	--	5.25
Momento máx.	[kN·m]		52.42	51.76	--	64.90	115.34	111.57
x	[m]		1.14	1.26	--	1.74	3.12	3.62
Cortante mín.	[kN]		-3.25	-71.85	-199.56	--	-17.16	-117.93
x	[m]		1.14	2.39	3.72	--	3.49	5.25
Cortante máx.	[kN]		83.74	3.28	--	210.81	62.18	--
x	[m]		0.00	1.26	--	0.00	1.87	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	-4.55	--	--	-4.90
x	[m]		--	--	3.64	--	--	5.12
Torsor máx.	[kN]		4.91	--	--	3.79	--	--
x	[m]		0.00	--	--	0.00	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	8.04	8.04	8.04	8.04	8.04	8.04
		Nec.	6.72	6.72	6.72	6.72	0.12	6.72
Área Inf.	[cm ²]	Real	8.04	8.04	8.04	8.04	8.04	8.04
		Nec.	6.72	6.72	1.29	6.72	6.72	6.72
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03
		Nec.	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
F. Sobrecarga			0.03 mm, L/113407 (L: 3.72 m)			0.12 mm, L/43751 (L: 5.25 m)		
F. Activa			0.08 mm, L/15073 (L: 1.21 m)			0.70 mm, L/7508 (L: 5.25 m)		
F. A plazo infinito			0.07 mm, L/14808 (L: 1.03 m)			1.19 mm, L/4405 (L: 5.25 m)		

Pórtico 4

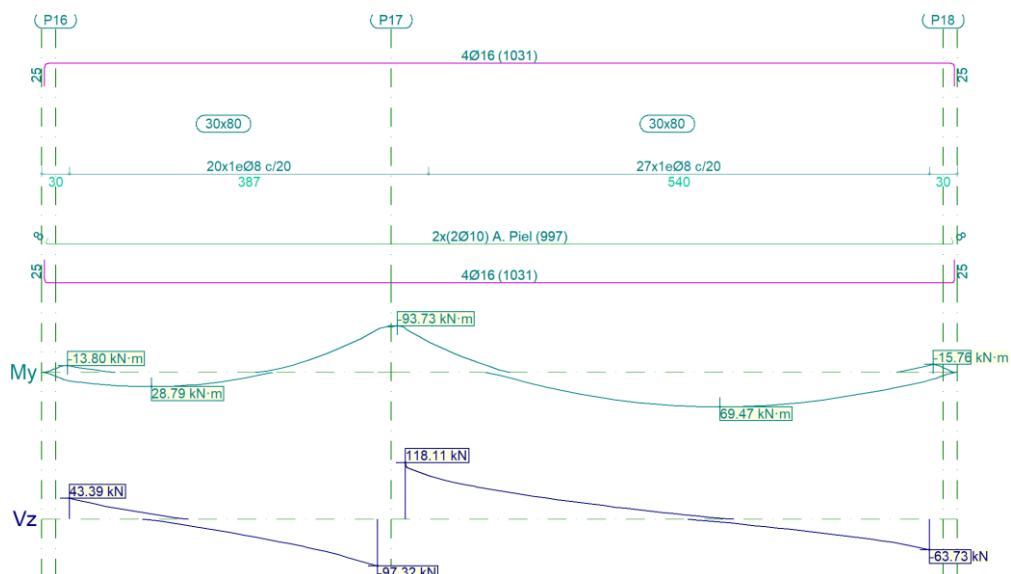


Pórtico 4			Tramo: P10-P11			Tramo: P11-P12		
Sección			30x80			30x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-12.96	--	-159.84	-161.57	--	-14.41
	x	[m]	0.00	--	3.72	0.00	--	5.25
Momento máx.	[kN·m]		53.69	53.44	6.48	44.33	87.04	84.95
	x	[m]	1.14	1.26	2.51	1.74	3.24	3.62
Cortante mín.	[kN]		-1.98	-70.01	-189.58	--	-12.71	-97.39
	x	[m]	1.14	2.39	3.72	--	3.49	5.25
Cortante máx.	[kN]		80.14	4.64	--	186.86	54.24	--
	x	[m]	0.00	1.26	--	0.00	1.87	--
Torsor mín.	[kN]		-2.69	--	--	-5.18	--	--
	x	[m]	0.00	--	--	0.00	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	3.09	--	--	4.69
	x	[m]	--	--	3.64	--	--	5.12
Área Sup.	[cm ²]	Real	8.04	8.04	8.04	8.04	8.04	8.04
		Nec.	6.72	2.06	6.72	6.72	0.43	6.72
Área Inf.	[cm ²]	Real	8.04	8.04	8.04	8.04	8.04	8.04
		Nec.	6.72	6.72	6.72	6.72	6.72	6.72
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03
		Nec.	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
F. Sobrecarga			0.03 mm, L/113812 (L: 3.72 m)			0.10 mm, L/52084 (L: 5.25 m)		
F. Activa			0.04 mm, L/16890 (L: 0.76 m)			0.45 mm, L/11065 (L: 5.01 m)		
F. A plazo infinito			0.20 mm, L/15200 (L: 2.99 m)			0.81 mm, L/6452 (L: 5.25 m)		

Pórtico 5



Pórtico 5			Tramo: P13-P14			Tramo: P14-P15		
Sección			30x80			30x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-13.33	--	-135.90	-141.59	-36.59	-12.63
x	[m]		0.00	--	5.92	0.00	1.04	3.05
Momento máx.	[kN·m]		91.62	93.50	53.31	--	11.84	19.51
x	[m]		1.89	2.26	4.01	--	1.92	2.67
Cortante mín.	[kN]		--	-43.87	-169.08	--	--	-30.64
x	[m]		--	3.89	5.92	--	--	3.05
Cortante máx.	[kN]		95.88	11.02	--	138.76	64.66	21.04
x	[m]		0.00	2.01	--	0.00	1.04	2.04
Torsor mín.	[kN]		-3.11	--	--	--	--	--
x	[m]		0.00	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	3.00	--	--	--
x	[m]		--	--	5.89	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	8.04	8.04	8.04	8.04	8.04	8.04
		Nec.	6.72	0.00	6.72	6.72	6.72	6.72
Área Inf.	[cm ²]	Real	8.04	8.04	8.04	8.04	8.04	8.04
		Nec.	6.72	6.72	6.72	0.19	6.72	6.72
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03
		Nec.	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
F. Sobrecarga			0.11 mm, L/55340 (L: 5.92 m)			0.01 mm, L/231661 (L: 3.05 m)		
F. Activa			0.67 mm, L/8779 (L: 5.92 m)			0.13 mm, L/20877 (L: 2.67 m)		
F. A plazo infinito			1.10 mm, L/5359 (L: 5.92 m)			0.13 mm, L/19662 (L: 2.61 m)		

Pórtico 6


Pórtico 6			Tramo: P16-P17			Tramo: P17-P18		
Sección			30x80			30x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-13.36	-3.14	-86.71	-88.92	--	-14.78
x	[m]		0.00	2.14	3.32	0.00	--	5.65
Momento máx.	[kN·m]		28.79	27.65	--	39.49	69.47	66.52
x	[m]		0.89	1.14	--	1.76	3.39	3.89
Cortante mín.	[kN]		-5.00	-42.19	-97.32	--	-13.21	-63.73
x	[m]		1.01	2.14	3.32	--	3.76	5.65
Cortante máx.	[kN]		43.39	3.54	--	118.11	34.57	--
x	[m]		0.00	1.14	--	0.00	1.89	--
Torsor mín.	[kN]		-2.77	--	--	--	--	-3.50
x	[m]		0.00	--	--	--	--	5.51
Torsor máx.	[kN]		--	--	2.88	5.49	--	--
x	[m]		--	--	3.14	0.00	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	8.04	8.04	8.04	8.04	8.04	8.04
		Nec.	6.72	6.72	6.72	6.72	0.00	6.72
Área Inf.	[cm ²]	Real	8.04	8.04	8.04	8.04	8.04	8.04
		Nec.	6.72	6.72	0.67	6.72	6.72	6.72
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03
		Nec.	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
F. Sobrecarga			0.00 mm, <L/1000 (L: 3.32 m)			0.04 mm, L/134914 (L: 5.65 m)		
F. Activa			0.03 mm, L/47585 (L: 1.31 m)			0.44 mm, L/12734 (L: 5.65 m)		
F. A plazo infinito			0.03 mm, L/37823 (L: 1.25 m)			0.71 mm, L/7938 (L: 5.65 m)		

3.2 Estructura bancadas

3.2.1 Modelo de cálculo

Se ha realizado un modelo de cálculo mediante el software Cype 3D.



3.2.2 Listados de resultados

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: B. Zonas administrativas

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de 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:

- **Con coeficientes de combinación**
- **Sin coeficientes de combinación**

Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

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

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

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

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

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

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Desplazamientos

	Característica			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

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	0.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N2	1.200	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	2.400	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	2.400	0.900	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	0.900	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	2.400	1.800	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	1.200	1.800	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	0.000	1.800	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	1.900	1.450	1.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	1.900	0.350	1.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	0.500	0.350	1.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	0.500	1.450	1.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	1.200	1.450	1.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	1.200	0.350	1.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	1.900	0.900	1.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	0.500	0.900	1.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	1.700	0.350	1.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	1.700	1.450	1.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	0.700	0.350	1.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	0.700	1.450	1.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	2.400	0.000	-0.060	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N22	2.400	0.900	-0.060	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N23	2.400	1.800	-0.060	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N24	1.200	0.000	-0.060	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N25	0.000	0.000	-0.060	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N26	0.000	0.900	-0.060	X	X	X	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N27	0.000	1.800	-0.060	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N28	1.200	1.800	-0.060	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N29	0.700	1.435	1.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	0.700	0.365	1.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	1.700	0.365	1.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	1.700	1.435	1.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m ³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

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

2.1.2.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	UPN 120 (UPN)	0.028	1.112	0.060	1.00	1.00	-	-
		N2/N3	N2/N3	UPN 120 (UPN)	0.060	1.112	0.028	1.00	1.00	-	-
		N3/N4	N3/N4	UPN 120 (UPN)	0.028	0.822	0.050	1.00	1.00	-	-
		N1/N5	N1/N5	UPN 120 (UPN)	0.028	0.822	0.050	1.00	1.00	-	-
		N4/N6	N4/N6	UPN 120 (UPN)	0.050	0.822	0.028	1.00	1.00	-	-
		N7/N6	N7/N6	UPN 120 (UPN)	0.060	1.112	0.028	1.00	1.00	-	-
		N8/N7	N8/N7	UPN 120 (UPN)	0.028	1.112	0.060	1.00	1.00	-	-
		N5/N8	N5/N8	UPN 120 (UPN)	0.050	0.822	0.028	1.00	1.00	-	-
		N10/N15	N10/N9	UPN 120 (UPN)	-	0.500	0.050	1.00	1.00	-	-
		N15/N9	N10/N9	UPN 120 (UPN)	0.050	0.500	-	1.00	1.00	-	-
		N11/N16	N11/N12	UPN 120 (UPN)	-	0.500	0.050	1.00	1.00	-	-
		N16/N12	N11/N12	UPN 120 (UPN)	0.050	0.500	-	1.00	1.00	-	-

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				
		N11/N19	N11/N10	UPN 120 (UPN)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N19/N14	N11/N10	UPN 120 (UPN)	-	0.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N14/N17	N11/N10	UPN 120 (UPN)	0.060	0.440	-	1.00	1.00	-	-
		N17/N10	N11/N10	UPN 120 (UPN)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N12/N20	N12/N9	UPN 120 (UPN)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N20/N13	N12/N9	UPN 120 (UPN)	-	0.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N13/N18	N12/N9	UPN 120 (UPN)	0.060	0.440	-	1.00	1.00	-	-
		N18/N9	N12/N9	UPN 120 (UPN)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N3/N10	N3/N10	UPN 120 (UPN)	-	1.172	-	1.00	1.00	-	-
		N6/N9	N6/N9	UPN 120 (UPN)	-	1.172	-	1.00	1.00	-	-
		N1/N11	N1/N11	UPN 120 (UPN)	-	1.172	-	1.00	1.00	-	-
		N8/N12	N8/N12	UPN 120 (UPN)	-	1.172	-	1.00	1.00	-	-
		N2/N14	N2/N14	UPN 120 (UPN)	-	1.059	-	1.00	1.00	-	-
		N4/N15	N4/N15	C100.50.6 (C)	-	1.118	-	1.00	1.00	-	-
		N7/N13	N7/N13	UPN 120 (UPN)	-	1.059	-	1.00	1.00	-	-
		N5/N16	N5/N16	C100.50.6 (C)	-	1.118	-	1.00	1.00	-	-
		N2/N10	N2/N10	L 50 x 50 x 5 (L)	0.109	1.161	-	1.00	1.00	-	-
		N2/N11	N2/N11	L 50 x 50 x 5 (L)	0.109	1.161	-	1.00	1.00	-	-
		N4/N10	N4/N10	L 50 x 50 x 5 (L)	0.114	1.132	-	1.00	1.00	-	-
		N4/N9	N4/N9	L 50 x 50 x 5 (L)	0.114	1.132	-	1.00	1.00	-	-
		N7/N9	N7/N9	L 50 x 50 x 5 (L)	0.109	1.161	-	1.00	1.00	-	-
		N7/N12	N7/N12	L 50 x 50 x 5 (L)	0.109	1.161	-	1.00	1.00	-	-
		N5/N12	N5/N12	L 50 x 50 x 5 (L)	0.114	1.132	-	1.00	1.00	-	-
		N5/N11	N5/N11	L 50 x 50 x 5 (L)	0.114	1.132	-	1.00	1.00	-	-
		N17/N31	N17/N18	IPE 120 (IPE)	-	0.015	-	1.00	1.00	-	-
		N31/N32	N17/N18	IPE 120 (IPE)	-	1.070	-	1.00	1.00	-	-
		N32/N18	N17/N18	IPE 120 (IPE)	-	0.015	-	1.00	1.00	-	-
		N19/N30	N19/N20	IPE 120 (IPE)	-	0.015	-	1.00	1.00	-	-
		N30/N29	N19/N20	IPE 120 (IPE)	-	1.070	-	1.00	1.00	-	-

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				
		N29/N20	N19/N20	IPE 120 (IPE)	-	0.015	-	1.00	1.00	-	-
		N21/N3	N21/N3	APOYO (APOYO)	-	0.060	-	1.00	1.00	-	-
		N22/N4	N22/N4	APOYO (APOYO)	-	0.060	-	1.00	1.00	-	-
		N23/N6	N23/N6	APOYO (APOYO)	-	0.060	-	1.00	1.00	-	-
		N24/N2	N24/N2	APOYO (APOYO)	-	0.060	-	1.00	1.00	-	-
		N25/N1	N25/N1	APOYO (APOYO)	-	0.060	-	1.00	1.00	-	-
		N26/N5	N26/N5	APOYO (APOYO)	-	0.060	-	1.00	1.00	-	-
		N27/N8	N27/N8	APOYO (APOYO)	-	0.060	-	1.00	1.00	-	-
		N28/N7	N28/N7	APOYO (APOYO)	-	0.060	-	1.00	1.00	-	-

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
 Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
 Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N2/N3, N3/N4, N1/N5, N4/N6, N7/N6, N8/N7, N5/N8, N10/N9, N11/N12, N11/N10, N12/N9, N3/N10, N6/N9, N1/N11, N8/N12, N2/N14 y N7/N13
2	N4/N15 y N5/N16
3	N2/N10, N2/N11, N4/N10, N4/N9, N7/N9, N7/N12, N5/N12 y N5/N11
4	N17/N18 y N19/N20
5	N21/N3, N22/N4, N23/N6, N24/N2, N25/N1, N26/N5, N27/N8 y N28/N7

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Av _y (cm ²)	Av _z (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	UPN 120, (UPN)	17.00	7.43	6.43	364.00	43.20	4.15
		2	C100.50.6, (C)	11.28	4.50	4.75	166.79	26.25	1.35
		3	L 50 x 50 x 5, (L)	4.80	2.25	2.25	10.96	10.96	0.40
		4	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	318.00	27.70	1.74
		5	APOYO, (APOYO)	10.00	4.50	4.50	42.08	42.08	63.13

Notación:
 Ref.: Referencia
 A: Área de la sección transversal
 Av_y: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
 Av_z: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
 I_{yy}: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
 I_{zz}: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
 It: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.2.- Cargas

2.2.1.- Nudos

Cargas en nudos					
Referencia	Hipótesis	Cargas puntuales (kN)	Dirección		
			X	Y	Z
N29	Q 1	26.50	0.000	0.000	-1.000
N30	Q 1	26.50	0.000	0.000	-1.000
N31	Q 1	26.50	0.000	0.000	-1.000
N32	Q 1	26.50	0.000	0.000	-1.000

2.2.2.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N5	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N6	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N6	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N7	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N8	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N15	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N9	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N16	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N16/N12	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N19	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N14	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N17	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N10	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N20	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N13	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N18	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N9	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N10	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N9	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N11	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N12	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N14	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N15	Peso propio	Uniforme	0.087	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N13	Peso propio	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N16	Peso propio	Uniforme	0.087	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N10	Peso propio	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N11	Peso propio	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N10	Peso propio	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N9	Peso propio	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N9	Peso propio	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N12	Peso propio	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N12	Peso propio	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N11	Peso propio	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N31	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N18	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N30	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N29	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N20	Peso propio	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N3	Peso propio	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N4	Peso propio	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N6	Peso propio	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N2	Peso propio	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N1	Peso propio	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N5	Peso propio	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N8	Peso propio	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N7	Peso propio	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3.- Resultados

2.3.1.- Nudos

2.3.1.1.- Reacciones

Referencias:

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

2.3.1.1.1.- Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N21	Peso propio	-0.102	0.061	0.336	0.00	0.00	0.00
	Q 1	-2.400	1.589	11.790	0.00	0.00	0.00
N22	Peso propio	-0.106	0.002	0.460	0.00	0.00	0.00
	Q 1	-3.025	-0.096	6.184	0.00	0.00	0.00
N23	Peso propio	-0.099	-0.063	0.337	0.00	0.00	0.00
	Q 1	-2.609	-1.584	11.921	0.00	0.00	0.00
N24	Peso propio	0.003	0.098	0.602	0.00	0.00	0.00
	Q 1	-0.087	7.613	23.105	0.00	0.00	0.00
N25	Peso propio	0.099	0.063	0.337	0.00	0.00	0.00
	Q 1	2.609	1.584	11.921	0.00	0.00	0.00
N26	Peso propio	0.106	-0.002	0.460	0.00	0.00	0.00
	Q 1	3.025	0.096	6.184	0.00	0.00	0.00
N27	Peso propio	0.102	-0.061	0.336	0.00	0.00	0.00
	Q 1	2.400	-1.589	11.790	0.00	0.00	0.00
N28	Peso propio	-0.003	-0.098	0.602	0.00	0.00	0.00
	Q 1	0.087	-7.613	23.105	0.00	0.00	0.00

2.3.1.1.2.- Envoltentes

Envoltentes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N21	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-4.002	0.061	0.336	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	-0.102	2.639	19.403	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-2.502	0.061	0.336	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	-0.102	1.650	12.127	0.00	0.00	0.00
N22	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-5.010	-0.152	0.460	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	-0.106	0.003	10.631	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-3.131	-0.094	0.460	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	-0.106	0.002	6.644	0.00	0.00	0.00
N23	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-4.332	-2.634	0.337	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	-0.099	-0.063	19.613	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-2.708	-1.646	0.337	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	-0.099	-0.063	12.258	0.00	0.00	0.00
N24	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.137	0.098	0.602	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.005	12.337	37.931	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.084	0.098	0.602	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.003	7.711	23.707	0.00	0.00	0.00
N25	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.099	0.063	0.337	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	4.332	2.634	19.613	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.099	0.063	0.337	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	2.708	1.646	12.258	0.00	0.00	0.00
N26	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.106	-0.003	0.460	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	5.010	0.152	10.631	0.00	0.00	0.00

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.106	-0.002	0.460	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	3.131	0.094	6.644	0.00	0.00	0.00
N27	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.102	-2.639	0.336	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	4.002	-0.061	19.403	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.102	-1.650	0.336	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	2.502	-0.061	12.127	0.00	0.00	0.00
N28	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.005	-12.337	0.602	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.137	-0.098	37.931	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.003	-7.711	0.602	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.084	-0.098	23.707	0.00	0.00	0.00

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.- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)

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

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

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·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 $\eta \leq 100$ %.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N1/N2	4.54	0.028	5.539	-0.093	-0.612	0.00	-0.38	-0.07	G	Cumple
N2/N3	4.84	1.172	5.757	0.158	0.551	0.00	-0.37	-0.09	G	Cumple
N3/N4	1.19	0.028	3.177	0.012	-0.124	0.00	-0.05	0.01	G	Cumple
N1/N5	1.39	0.028	3.171	-0.011	0.152	0.00	0.08	0.02	G	Cumple
N4/N6	1.39	0.872	3.171	0.011	0.152	0.00	-0.08	0.02	G	Cumple
N7/N6	4.54	1.172	5.539	0.093	-0.612	0.00	0.38	-0.07	G	Cumple
N8/N7	4.84	0.028	5.757	-0.158	0.551	0.00	0.37	-0.09	G	Cumple
N5/N8	1.19	0.872	3.177	-0.012	-0.124	0.00	0.05	0.01	G	Cumple
N10/N15	6.55	0.000	0.444	0.741	1.393	0.00	0.51	0.21	G	Cumple
N15/N9	6.51	0.550	0.433	-0.692	-1.546	0.00	0.60	0.18	G	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N11/N16	6.51	0.000	0.433	0.692	-1.546	0.00	-0.60	0.18	G	Cumple
N16/N12	6.55	0.550	0.444	-0.741	1.393	0.00	-0.51	0.21	G	Cumple
N11/N19	39.92	0.200	-9.255	-5.376	-25.868	-0.01	4.38	0.82	G	Cumple
N19/N14	41.22	0.000	-9.254	4.689	13.958	-0.01	4.38	0.89	G	Cumple
N14/N17	40.74	0.500	-9.296	-4.655	-13.900	0.01	4.35	0.88	G	Cumple
N17/N10	39.41	0.000	-9.295	5.411	25.925	0.01	4.35	0.80	G	Cumple
N12/N20	39.41	0.200	-9.295	-5.411	25.925	0.01	-4.35	0.80	G	Cumple
N20/N13	40.74	0.000	-9.296	4.655	-13.900	0.01	-4.35	0.88	G	Cumple
N13/N18	41.22	0.500	-9.254	-4.689	13.958	-0.01	-4.38	0.89	G	Cumple
N18/N9	39.92	0.000	-9.255	5.376	-25.868	-0.01	-4.38	0.82	G	Cumple
N3/N10	15.61	1.172	-20.394	-0.359	-0.962	0.00	0.93	0.28	G	Cumple
N6/N9	15.98	1.172	-20.532	-0.377	0.958	0.00	-0.95	0.29	G	Cumple
N1/N11	15.98	1.172	-20.532	-0.377	0.958	0.00	-0.95	0.29	G	Cumple
N8/N12	15.61	1.172	-20.394	-0.359	-0.962	0.00	0.93	0.28	G	Cumple
N2/N14	19.42	0.000	-29.724	0.504	0.042	0.00	0.04	0.49	G	Cumple
N4/N15	7.01	0.000	-3.561	0.178	0.011	0.00	0.01	0.17	G	Cumple
N7/N13	19.42	0.000	-29.724	0.504	0.042	0.00	0.04	0.49	G	Cumple
N5/N16	7.01	0.000	-3.561	0.178	0.011	0.00	0.01	0.17	G	Cumple
N2/N10	19.42	1.270	-4.944	-0.029	-0.118	0.00	0.10	0.05	G	Cumple
N2/N11	25.40	0.109	-4.844	-0.160	-0.228	0.00	-0.13	-0.11	G	Cumple
N4/N10	16.07	0.114	-4.253	-0.010	-0.040	0.00	-0.06	-0.05	G	Cumple
N4/N9	12.03	1.057	-3.900	-0.015	-0.016	0.00	0.00	0.02	G	Cumple
N7/N9	25.40	0.109	-4.844	-0.160	-0.228	0.00	-0.13	-0.11	G	Cumple
N7/N12	19.42	1.270	-4.944	-0.029	-0.118	0.00	0.10	0.05	G	Cumple
N5/N12	16.07	0.114	-4.253	-0.010	-0.040	0.00	-0.06	-0.05	G	Cumple
N5/N11	12.03	1.057	-3.900	-0.015	-0.016	0.00	0.00	0.02	G	Cumple
N17/N31	41.84	0.000	-10.066	0.000	-39.826	0.00	0.00	0.07	G	Cumple
N31/N32	8.84	0.535	-10.066	0.000	0.000	0.00	0.62	0.07	G	Cumple
N32/N18	41.84	0.015	-10.066	0.000	39.825	0.00	0.00	0.07	G	Cumple
N19/N30	41.84	0.000	-10.066	0.000	-39.825	0.00	0.00	-0.07	G	Cumple
N30/N29	8.84	0.535	-10.066	0.000	0.000	0.00	0.62	-0.07	G	Cumple
N29/N20	41.84	0.015	-10.066	0.000	39.826	0.00	0.00	-0.07	G	Cumple
N21/N3	14.48	0.060	-18.133	3.737	-2.465	0.00	0.15	-0.22	G	Cumple
N22/N4	9.65	0.060	-9.891	4.681	0.142	0.00	-0.01	-0.28	G	Cumple
N23/N6	14.92	0.060	-18.331	4.047	2.460	0.00	-0.15	-0.24	G	Cumple
N24/N2	27.77	0.060	-35.464	0.127	-11.552	0.00	0.69	-0.01	G	Cumple
N25/N1	14.92	0.060	-18.331	-4.047	-2.460	0.00	0.15	0.24	G	Cumple
N26/N5	9.65	0.060	-9.891	-4.681	-0.142	0.00	0.01	0.28	G	Cumple
N27/N8	14.48	0.060	-18.133	-3.737	2.465	0.00	-0.15	0.22	G	Cumple
N28/N7	27.77	0.060	-35.464	-0.127	11.552	0.00	-0.69	0.01	G	Cumple

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

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_e	M_y	M_z	V_z	V_y	M_{Vz}	M_{Vy}	NM_z	NM_yV_z	M_t	M_{Vz}	M_{Vy}	
N1/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	x: 0.028 m $\eta = 2.0$	x: 0.028 m $\eta = 1.3$	x: 0.028 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.028 m $\eta = 4.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0.028 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 4.5$
N2/N3	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	x: 1.172 m $\eta = 2.0$	x: 1.172 m $\eta = 1.6$	x: 1.172 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.06 m $\eta < 0.1$	x: 1.172 m $\eta = 4.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 1.172 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 4.8$
N3/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	x: 0.028 m $\eta = 0.3$	x: 0.028 m $\eta = 0.2$	x: 0.028 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.028 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0.028 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 1.2$
N1/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	x: 0.028 m $\eta = 0.4$	x: 0.85 m $\eta = 0.5$	x: 0.872 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.028 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0.028 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 1.4$
N4/N6	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	x: 0.872 m $\eta = 0.4$	x: 0.05 m $\eta = 0.5$	x: 0.872 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.872 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0.872 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 1.4$
N7/N6	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	x: 1.172 m $\eta = 2.0$	x: 1.172 m $\eta = 1.3$	x: 1.172 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.172 m $\eta = 4.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 1.172 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 4.5$
N8/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	x: 0.028 m $\eta = 2.0$	x: 0.028 m $\eta = 1.6$	x: 0.028 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.028 m $\eta < 0.1$	x: 0.028 m $\eta = 4.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0.028 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 4.8$
N5/N8	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	x: 0.872 m $\eta = 0.3$	x: 0.872 m $\eta = 0.2$	x: 0.872 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.872 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0.872 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 1.2$
N10/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0.5 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0.5 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 6.5$
N15/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.55 m $\eta = 3.1$	x: 0.55 m $\eta = 3.3$	x: 0.05 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.55 m $\eta = 6.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0.05 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 6.5$
N11/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 0.5 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0.5 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 6.5$
N16/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.55 m $\eta = 2.7$	x: 0.55 m $\eta = 3.8$	x: 0.05 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.55 m $\eta = 6.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0.05 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.5$	CUMPLE $\eta = 6.5$
N11/N19	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 2.1$	x: 0.2 m $\eta = 23.0$	x: 0.2 m $\eta = 14.8$	x: 0 m $\eta = 20.1$	$\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta = 39.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 20.1$	$\eta = 3.6$	CUMPLE $\eta = 39.9$
N19/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 23.0$	x: 0.44 m $\eta = 21.1$	x: 0.44 m $\eta = 10.9$	$\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 41.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	x: 0.44 m $\eta = 10.9$	$\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 41.2$
N14/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 2.3$	x: 0.5 m $\eta = 22.9$	x: 0.06 m $\eta = 21.1$	x: 0.06 m $\eta = 10.8$	$\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.5 m $\eta = 40.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	x: 0.06 m $\eta = 10.9$	$\eta = 3.1$	CUMPLE $\eta = 40.7$
N17/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 22.9$	x: 0 m $\eta = 14.5$	x: 0.2 m $\eta = 20.1$	$\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 39.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0.2 m $\eta = 20.2$	$\eta = 3.6$	CUMPLE $\eta = 39.4$
N12/N20	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 2.1$	x: 0.2 m $\eta = 22.9$	x: 0.2 m $\eta = 14.5$	x: 0 m $\eta = 20.1$	$\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta = 39.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 20.2$	$\eta = 3.6$	CUMPLE $\eta = 39.4$
N20/N13	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 22.9$	x: 0.44 m $\eta = 21.1$	x: 0.44 m $\eta = 10.8$	$\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 40.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	x: 0.44 m $\eta = 10.9$	$\eta = 3.1$	CUMPLE $\eta = 40.7$
N13/N18	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 2.3$	x: 0.5 m $\eta = 23.0$	x: 0.06 m $\eta = 21.1$	x: 0.06 m $\eta = 10.9$	$\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.5 m $\eta = 41.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	x: 0.06 m $\eta = 10.9$	$\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 41.2$
N18/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 23.0$	x: 0 m $\eta = 14.8$	x: 0.2 m $\eta = 20.1$	$\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 39.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0.2 m $\eta = 20.1$	$\eta = 3.6$	CUMPLE $\eta = 39.9$
N3/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 7.3$	x: 1.172 m $\eta = 4.9$	x: 1.172 m $\eta = 5.0$	$\eta = 0.7$	x: 1.172 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.172 m $\eta = 15.6$	$\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 15.6$
N6/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 7.3$	x: 1.172 m $\eta = 5.0$	x: 1.172 m $\eta = 5.3$	$\eta = 0.7$	x: 1.172 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.172 m $\eta = 16.0$	$\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 16.0$
N1/N11	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 7.3$	x: 1.172 m $\eta = 5.0$	x: 1.172 m $\eta = 5.3$	$\eta = 0.7$	x: 1.172 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.172 m $\eta = 16.0$	$\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 16.0$
N8/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 7.3$	x: 1.172 m $\eta = 4.9$	x: 1.172 m $\eta = 5.0$	$\eta = 0.7$	x: 1.172 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.172 m $\eta = 15.6$	$\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 15.6$
N2/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 9.8$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 8.7$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 19.4$	$\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 19.4$
N4/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.9$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.0$	$\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 7.0$
N7/N13	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 9.8$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 8.7$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 19.4$	$\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 19.4$
N5/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.9$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.0$	$\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 7.0$
N17/N31	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 2.9$	x: 0.015 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 41.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.015 m $\eta = 8.7$	$\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 41.8$
N31/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 4.2$	x: 0.535 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.535 m $\eta = 8.8$	$\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 8.8$
N32/N18	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0.015 m $\eta = 41.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 8.7$	$\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 41.8$
N19/N30	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 2.9$	x: 0.015 m $\eta = 3.8$	x: 0.015 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 41.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.015 m $\eta = 8.7$	$\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 41.8$
N30/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 4.2$	x: 0.535 m $\eta = 3.9$	x: 1.07 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.535 m $\eta = 8.8$	$\eta < 0.$				

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_{w1}	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	$M_t V_Z$		$M_t V_Y$
N28/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 0.03 \text{ m}$ $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 13.5$	$x: 0.06 \text{ m}$ $\eta = 14.1$	$x: 0.06 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$\eta = 17.0$	$\eta = 0.2$	$x: 0.03 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0.03 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0.06 \text{ m}$ $\eta = 27.8$	$x: 0.03 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 27.8$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$NM_Y M_Z$	$NM_Y M_Z V_Y V_Z$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
N2/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0.109 \text{ m}$ $\eta = 11.7$	$x: 1.27 \text{ m}$ $\eta = 6.8$	$x: 1.27 \text{ m}$ $\eta = 3.2$	$x: 0.109 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$x: 0.109 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.27 \text{ m}$ $\eta = 19.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 19.4$
N2/N11	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0.109 \text{ m}$ $\eta = 11.4$	$x: 0.109 \text{ m}$ $\eta = 8.7$	$x: 0.109 \text{ m}$ $\eta = 7.5$	$x: 0.109 \text{ m}$ $\eta = 0.6$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.109 \text{ m}$ $\eta = 25.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 25.4$
N4/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0.114 \text{ m}$ $\eta = 9.7$	$x: 0.114 \text{ m}$ $\eta = 4.1$	$x: 0.114 \text{ m}$ $\eta = 3.5$	$x: 0.114 \text{ m}$ $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.114 \text{ m}$ $\eta = 16.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 16.1$
N4/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0.114 \text{ m}$ $\eta = 9.0$	$x: 0.114 \text{ m}$ $\eta = 2.0$	$x: 1.246 \text{ m}$ $\eta = 1.4$	$x: 0.114 \text{ m}$ $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.114 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.057 \text{ m}$ $\eta = 12.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 12.0$
N7/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0.109 \text{ m}$ $\eta = 11.4$	$x: 0.109 \text{ m}$ $\eta = 8.7$	$x: 0.109 \text{ m}$ $\eta = 7.5$	$x: 0.109 \text{ m}$ $\eta = 0.6$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.109 \text{ m}$ $\eta = 25.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 25.4$
N7/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0.109 \text{ m}$ $\eta = 11.7$	$x: 1.27 \text{ m}$ $\eta = 6.8$	$x: 1.27 \text{ m}$ $\eta = 3.2$	$x: 0.109 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$x: 0.109 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.27 \text{ m}$ $\eta = 19.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 19.4$
N5/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0.114 \text{ m}$ $\eta = 9.7$	$x: 0.114 \text{ m}$ $\eta = 4.1$	$x: 0.114 \text{ m}$ $\eta = 3.5$	$x: 0.114 \text{ m}$ $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.114 \text{ m}$ $\eta = 16.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 16.1$
N5/N11	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$x: 0.114 \text{ m}$ $\eta = 9.0$	$x: 0.114 \text{ m}$ $\eta = 2.0$	$x: 1.246 \text{ m}$ $\eta = 1.4$	$x: 0.114 \text{ m}$ $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.114 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.057 \text{ m}$ $\eta = 12.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 12.0$

Notación:

- $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
- λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
- N_t : Resistencia a tracción
- N_c : Resistencia a compresión
- M_Y : Resistencia a flexión eje Y
- M_Z : Resistencia a flexión eje Z
- V_Z : Resistencia a corte Z
- V_Y : Resistencia a corte Y
- $M_Y V_Z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
- $M_Z V_Y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
- $NM_Y M_Z$: Resistencia a flexión y axil combinados
- $NM_Y M_Z V_Y V_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
- M_t : Resistencia a torsión
- $M_t V_Z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
- $M_t V_Y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
- x : Distancia al origen de la barra
- η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
- N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
- ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- ⁽³⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- ⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

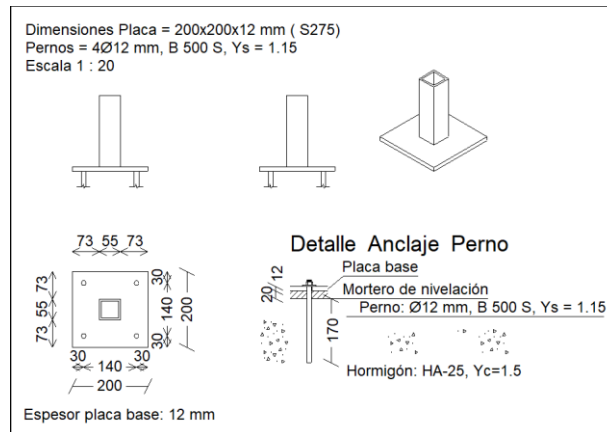
2.4.-

Uniones

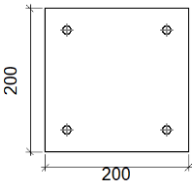
2.4.1.- Memoria de cálculo

2.4.1.1.- Tipo 1

- Detalle



- Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		200	200	12	4	12	S275	275.0	410.0

- Comprobación

- Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 36 mm Calculado: 140 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 18 mm Calculado: 61 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 18 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Tracción:	Máximo: 17.44 kN Calculado: 0 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 12.21 kN Calculado: 3.08 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 17.44 kN Calculado: 4.41 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 35.94 kN Calculado: 0 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 476.19 MPa Calculado: 49.1868 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 75.43 kN Calculado: 2.89 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 99.8099 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 99.8099 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 99.1597 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 99.1597 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 948.947	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 948.947	Cumple
- Arriba:	Calculado: 948.947	Cumple
- Abajo:	Calculado: 948.947	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		