TOMO II

DOCUMENTO 1: MEMORIA Y ANEJOS

ÍNDICE

ANEJOS DE CÁLCULO:

- ANEJO 1: MURO DE CONTENCIÓN
- ANEJO 2: RED DE PLUVIALES
- ANEJO 3: ESTRUCTURA
- ANEJO 4: RED DE ALUMBRADO EXTERIOR
- ANEJO 5: AIRE COMPRIMIDO
- ANEJO 6: FONTANERÍA
- ANEJO 7: CARGAS TÉRMICAS
- ANEJO 8: CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN
- ANEJO 9: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ANEJO 1: MUROS DE CONTENCIÓN

ANEJO DE CÁLCULO DE MURO DE CONTENCIÓN DE TIERRAS PERIMETRAL

1.1 Introducción

Dada la diferencia de cota entre los viales colindantes con la parcela en cuestión con respecto a la rasante de la explanación ejecutada, se ha proyectado un muro de contención de tierras perimetral de hormigón armado. A continuación se describen las bases para su cálculo, las características de los materiales, las hipótesis adoptadas, los medios empleados en el cálculo, así como los resultados obtenidos y las conclusiones derivadas del proceso.

1.2 Descripción de la estructura

La estructura en cuestión es un muro de contención de tierras cuyo trazado en planta discurre paralelo a las alineaciones Este, Sur y Oeste de la parcela.

Por ello se ha considerado, para una mejor localización y designación, dividirlo en 5 grupos dependiendo de la zona en la que esté situado:

- Muro Sur (S), de 91,50 m. de longitud total, dividido en 10 módulos de 9,15 m. (módulos S1 al S10).
- Muro Oeste (O), de 21,92 m. de longitud total, dividido en 1 módulo de 6.36 m. (O1) y 2 módulos de 7,78 m. (módulos O2 y O3).
- Muro Este (E), de 53,28 m. de longitud total, dividido en 6 módulos de 8,88 m. (módulos E1 al E6).
- Muro Suroeste (SO), de 9,45 m. de longitud total, dividido en 3 módulos de 3,15 m. (módulos SO1, SO2 y SO3).
- Muro Sureste (SE), de 13,96 m. de longitud total, dividido en 4 módulos de 3,49 m. (módulos SE1 al SE4).

En todos los casos se trata de un muro en ménsula de hormigón armado ejecutado in situ. Cada módulo posee un alzado de altura constante y la cimentación está compuesta por zapatas de cantos constantes que oscilan entre 0.30 y 0.40m.

Los cálculos de la estructura se han llevado a cabo con el módulo para el dimensionamiento de Muros del programa informático CivilCad.

1.3 Bases de cálculo

El dimensionamiento de los distintos módulos se ha realizado según los principios de la mecánica racional y teoría de estructuras, adaptadas al diseño estructural. Se han seguido las prescripciones recogidas en la normativa vigente en el territorio español (detallada más adelante), así como las recomendaciones y la normativa internacional de aplicación, cuando proceda. De acuerdo con lo anterior, el cálculo se ha realizado siguiendo el principio de los Estados Límites, que establece que la seguridad de la estructura en su conjunto, o en cualquiera de sus partes, se garantiza comprobando que la solicitación no supera la respuesta última de las mismas. Este requisito para la seguridad se expresa sintéticamente mediante la siguiente desigualdad:

$$S_d < R_d$$

Siendo Sd la solicitación de cálculo aplicable en cada caso, y Rd la respuesta última de la sección o elemento.

Para la aplicación de este criterio de seguridad, se consideran tanto situaciones de servicio como de agotamiento, esto es, Estados Límites de Servicio (ELS) y Estados Límites Últimos (ELU), de acuerdo con las definiciones dadas para los mismos en las normativas de referencia. En principio, los Estados Límites Últimos están asociados a la rotura de secciones o elementos. Para ellos, se evalúan las solicitaciones mediante la mayoración de los valores representativos de las acciones (en general característicos), utilizando los oportunos coeficientes parciales que luego se detallan. Las resistencias de las secciones o elementos se estiman mediante las características geométricas, y las resistencias minoradas de los materiales.

Por el contrario, los Estados Límites de servicio están asociados a la pérdida de funcionalidad de la estructura. Las solicitaciones se evalúan mediante sus valores representativos, en general sin mayorar, afectados de los oportunos coeficientes de combinación, para tener en cuenta la probabilidad de ocurrencia simultánea (concomitancia) de varias acciones. Las resistencias se estiman a partir de los valores nominales de las dimensiones y resistencias de los elementos o secciones de la estructura, sin minorar.

1.4 Instrucciones y normativa empleada

El proyecto de las presentes estructuras, se ha realizado conforme a las prescripciones recogidas en los siguientes textos normativos en vigor:

- CTE: Código Técnico de la Edificación.
- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural.

- NSCE-02: Norma de Construcción Sismorresistente.

Se ha tomado también en consideración para el dimensionamiento completo, lo recogido en las recomendaciones siguientes:

- Guía de cimentaciones en obras de carretera (Ministerio de Fomento).
- IAP-11: Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera.

1.5 Materiales, recubrimientos y coeficientes parciales de seguridad

Las características de los materiales a emplear en la construcción de la estructura objeto de la presente nota de cálculo son, en consonancia con lo dispuesto en la Instrucción EHE, las siguientes:

MATERIAL	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL-150	NO ESTRUCTURAL	
HORMIGÓN EN ALZADO DE MURO	HA-25/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	γ_c =1.5
HORMIGÓN EN ZAPATA	HA-25/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	γ_c =1.5
ACERO PASIVO	B-500 S	NORMAL	γ_s =1.15
EJECUCIÓN		INTENSO	γ_G =1.35 γ_{G^*} =1.35 γ_Q =1.5

El tipo de ambiente es no agresivo normal según las características geotécnicas de la formación sobre la cual se asienta.

Los recubrimientos nominales, máxima relación agua cemento y mínimo contenido en cemento serán los siguientes:

	RECUBRIMIENTO (mm)	MÁXIMA RELACIÓN a/c	MÍNIMO CONTENIDO CEMENTO (Kg/m3)
HORMIGÓN EN ALZADO DE MURO	35	0.60	275
HORMIGÓN EN ZAPATA	50	0.60	275

1.6 ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO.

La determinación de los valores característicos de las acciones, así como de sus valores representativos y de cálculo y las combinaciones a realizar con las mismas, a fin de verificar el cumplimiento de los estados límite, se lleva a cabo según lo prescrito en las instrucciones ya citadas.

1.6.1 VALORES CARACTERÍSTICOS DE LAS ACCIONES.

ACCIONES PERMANENTES.

Peso Propio: El valor característico del peso de los elementos estructurales de hormigón, se determina tomando como peso específico del mencionado material 2.5 t/m3.

Cerramiento: También se ha tenido en cuenta el peso del cerramiento sobre la cabeza del muro, representándolo como una carga líneas de 0,1 Tn/m.

ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE.

Peso de tierras: Se ha considerado a efectos de cálculo un peso específico aparente de 2.15 t/m3 para el material de relleno en el trasdós.

Empuje del terreno: Para el cálculo del muro se ha considerado que se desarrollará el empuje activo con un ángulo de rozamiento del terreno en trasdós de 35º y una cohesión de 0 KPa. Del lado de la seguridad, se ha considerado un ángulo de rozamiento terreno de trasdós – alzado de muro de 0º.

ACCIONES VARIABLES.

Sobrecarga lateral a efectos de empuje: Se ha considerado un valor de la sobrecarga de 1 t/m2, que es la carga que la IAP-11 estipula para tener en cuenta el efecto del tráfico, tanto ligero como pesado, en la coronación del muro.

Sobrecarga debida al empuje hidrostático: No se ha considerado dicha acción puesto que el nivel freático se encuentra muy por debajo de la zona de estudio.

ACCIONES ACCIDENTALES.

Sismo: La Rambla (Provincia de Córdoba) presenta una aceleración básica de:

$$a_b / g = 0{,}06$$

siendo ”g”, la aceleración de la gravedad.

La aceleración sísmica horizontal de cálculo se define como el producto:

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

ρ es un coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda ac en el periodo de vida para el que se proyecta la construcción. En construcciones de importancia normal, como es el caso, toma un valor igual a 1,0:

$$\rho = 1{,}0$$

S es un coeficiente de amplificación del terreno. Toma el siguiente valor, considerando un terreno tipo III, correspondiéndose a un suelo granular de compacidad media o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme (C=1,6):

$$S = \frac{C}{1{,}25} = \frac{1{,}6}{1{,}25} = 1{,}28$$

Por tanto, la aceleración de cálculo será:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b = 1{,}28 \cdot 1{,}0 \cdot 0.06g = 0{,}076g$$

1.6.2 VALORES REPRESENTATIVOS DE LAS ACCIONES.

En general, para acciones permanentes, permanentes de valor no constante y accidentales, se considera un único valor representativo (que será el adoptado para la verificación de los estados límite), coincidente con el valor característico descrito en el anterior apartado.

Por el contrario, en el caso de las acciones variables, se tienen en consideración diferentes valores representativos, que se utilizarán en distintas combinaciones de acciones. Dichos valores resultan de afectar al valor característico de la acción de los coeficientes definidos en el punto 3.3.3 de la IAP-98.

VALOR DE COMBINACIÓN (ψ_0)	VALOR FRECUENTE (ψ_1)	VALOR CUASIPERMANENTE (ψ_2)
0.6	0.50	0.2

1.6.3 VALORES DE CÁLCULO DE LAS ACCIONES.

ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS.

Para los coeficientes parciales de seguridad, gf, se adoptan los valores recogidos en la siguiente tabla:

TIPO DE ACCIÓN		SITUACIONES PERSISTENTES Y TRANSITORIAS		SITUACIONES ACCIDENTALES	
		Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
PERMANENTE		1.0	1.35	1.0	1.0
	PRETENSADO	1.0	1.0	1.0	1.0
	REOLÓGICAS	1.0	1.35	1.0	1.0
	TERRENO	1.0	1.5	1.0	1.0
VARIABLE		0.0	1.50	0.0	1.0
ACCIDENTAL		-	-	1.0	1.0

ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO.

Para los coeficientes parciales de seguridad, γf, se adoptan los valores recogidos en la siguiente tabla:

TIPO DE ACCIÓN		SITUACIONES PERSISTENTES Y TRANSITORIAS	
		Efecto favorable	Efecto desfavorable
PERMANENTE		1.0	1.0
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	PRETENSADO	0.95 0.90	1.05 1.10
	REOLÓGICAS	1.0	1.0
	TERRENO	1.0	1.0
VARIABLE		0.0	1.0

1.6.4 COMBINACIÓN DE LAS ACCIONES.

Las hipótesis de carga tomadas en consideración se forman combinando los valores de cálculo de las acciones cuya actuación pueda ser simultánea (acciones concomitantes), según los criterios generales prescritos en el Documento Básico SE, tanto para Estados Límite Últimos, en situaciones persistentes o transitorias y accidentales, como para Estados Límite de Servicio.

En cuanto al sismo, se ha planteado el cálculo de la situación accidental sísmica mediante aplicación de la teoría pseudoestática para el cálculo de empujes de tierras sobre muros desarrollada en origen por Okabe (1926) y Mononobe (1929), basada en el incremento de las

acciones estáticas mediante la adición de fuerzas de inercia y sobreempujes función de las características del sismo analizado (anejo 6 de la instrucción NCSP-07).

1.7 Metodología seguida en el cálculo

La metodología de cálculo seguida por el programa MUROS parte de una sección transversal y, a partir de ésta, se procede a las comprobaciones de estabilidad del muro, resistencia del suelo de cimentación y cálculo de esfuerzos de flexión y cortantes.

Posteriormente, se calculan los armados necesarios para la satisfacción de los requisitos resistentes en E. L. U. de flexión y cortante, comprobando posteriormente que se cumplen los requisitos establecidos en la EHE para E. L. S. de fisuración. En el cálculo se ha considerado una abertura máxima de fisura de 0.3 mm en todos los elementos de la estructura, correspondiente a una clase de exposición ambiental IIa.

Adicionalmente, se verifica que todas las cuantías de armado sean superiores a los valores de cuantía mínima (mecánica y geométrica) recogidas en la EHE.

En relación a las características resistentes del suelo de cimentación, el informe geotécnico proporciona una tensión admisible de 33.3 t/m2. Del lado de la seguridad, para hacer frente a la estabilidad al deslizamiento se ha considerado una adherencia nula en zapata.

Para la estabilidad del muro se han considerado los siguientes coeficientes de seguridad:

- Coeficiente de seguridad frente a deslizamiento mayor de 1.5.
- Coeficiente de seguridad frente a vuelco mayor de 2.0.

RESULTADOS DE CÁLCULO

Módulo O1

*** CivilCAD 2000 *** Autores: L.M.Callís,J.M.Roig,I.Callís
****

PROYECTO DE MURO DE HORMIGÓN ARMADO
****

Listado generado el día 30-03-2012 a las 18:13:49.

Nombre del proyecto : O1

Normativa utilizada (España): Instrucción IAP-1998/IAPF, EHE-2008

MEMORIA DEL PROYECTO
****

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
==========

Resistencia característica del hormigón de la zapata : 250.000 Kg/cm2.
Resistencia característica del hormigón del alzado : 250.000 Kg/cm2.
Límite elástico del acero de la armadura pasiva : 5100.000 Kg/cm2.
Recubrimiento mecánico en la zapata : 0.100 m.
Recubrimiento mecánico en el alzado : 0.050 m.
Abertura de fisura máxima para la zapata : 0.300 mm.
Abertura de fisura máxima para el alzado : 0.300 mm.

DEFINICION DEL TERRENO
==========

Densidad del terreno en trasdós : 2.150 T/m3.
Densidad del terreno existente : 2.040 T/m3.
Angulo de rozamiento interno del terreno en trasdós : 35.000 º.
Angulo de rozamiento interno del terreno existente : 23.500 º.
Angulo de rozamiento terreno-hormigón bajo la zapata : 19.180 º.
Angulo de rozamiento terreno-hormigón en el trasdós del alzado : 0.000 º.
Angulo de rozamiento terreno-terreno en el trasdós: 0.000 º.
Porosidad del terreno en trasdós (tanto por uno) : 0.000

COEFICIENTES DE SEGURIDAD
==========

	E.L.Servicio		E.L.Ultimo Situación persistente		E.L.Ultimo Situación accidental	
	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.
Peso propio del hormigón	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Empuje del terreno	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Acción de la sobrecarga	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción del agua	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción accidental	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
Acciones perm. en coronación	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Acciones var. en coronación	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00

E.F. : Coeficiente para el efecto favorable.

E.D. : Coeficiente para el efecto desfavorable.

Coeficientes de combinación
Valor de combinación : 0.600
Valor frecuente : 0.500
Valor casi permanente : 0.200

Coeficientes de minoración de los materiales
Situación persistente
Hormigón: 1.500
Acero: 1.150
Situación accidental
Hormigón: 1.300
Acero: 1.000

MODULO 1:
=========

Cargas actuantes en el muro

Peso propio. Densidad del hormigón : 2.500 T/m3
Sobrecarga en trasdós : 1.000 T/m2.
Cota del nivel freático en trasdós : 0.000 m.
Cota del nivel freático en intradós : 0.000 m.
Flector de acción permanente en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción permanente en coronación : 0.100 T/m.
Cortante de acción permanente en coronación : 0.000 T/m.
Flector de acción variable en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
Cortante de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
Aceleración sísmica ac : 0.589 m/s2
Flector de acción accidental en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.
Cortante de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.

Definición geométrica del módulo

Longitud : 6.360 m.
Cota de coronación en lado izquierdo :356.200 m.
Cota de coronación en lado derecho :356.200 m.
Cota inferior del terreno en lado izquierdo :355.420 m.
Cota inferior del terreno en lado derecho :355.160 m.
Cota de la cara superior de la zapata en lado izquierdo :354.750 m.
Cota de la cara superior de la zapata en lado derecho :354.750 m.
Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado izquierdo :356.200 m.
Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado derecho :356.200 m.
Angulo del talud de tierras en trasdós con la horizontal : 0.000 º.
Canto del alzado en coronación : 0.300 m.
Talud del alzado en cara interior : Vertical
Talud del alzado en cara exterior : Vertical
Longitud de la zarpa delantera : 0.000 m.
Longitud de la zarpa trasera : 1.200 m.
Canto de la zapata en el extremo de la zarpa delantera : 0.300 m.

Variación transversal del canto de la zapata : Nula
Altura del tacón bajo zapata : 0.000 m.
Canto del tacón en el empotramiento con la zapata : 0.000 m.

Cálculo de la estabilidad del muro

El coeficiente de seguridad es el cociente entre efectos resistentes y efectos inductores al vuelco/deslizamiento. Ambos efectos están afectados por los coeficientes de seguridad y de combinación definidos por el usuario.

A) Cálculo a deslizamiento

Coeficiente de seguridad al deslizamiento : 1.060
Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 1.060
Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 1.611

No se ha considerado la acción del empuje pasivo del terreno.
No se ha considerado la acc. vertical por empuje activo del terreno.

Fvert (T) : Fuerza vertical.
Fhest (T) : Fuerza horizontal estabilizadora.
Fhdes (T) : Fuerza horizontal desestabilizadora.

Acción	Fhest	Fhdes	Fvert
Peso propio de la zapata	0.00	0.00	5.72
Peso propio del alzado	0.00	0.00	6.92
Peso de tierras sobre la puntera	0.00	0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	0.00	0.00	17.84
Empuje activo	0.00	5.67	0.00
Empuje pasivo	0.00	0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	0.00	0.00	5.72
Sobrecarga. Acción horizontal	0.00	3.02	0.00
Acción sísmica	0.00	0.69	0.00
Acciones permanentes en coronación	0.00	0.00	0.64
Acciones variables en coronación	0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	0.00	0.00	0.00
Subpresión	0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	0.00	0.00	0.00
Acción accidental en coronación	0.00	0.00	0.00

B) Cálculo a vuelco

Coeficiente de seguridad al vuelco : 3.616
Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 3.616
Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 4.364

No se ha considerado la acción del empuje pasivo del terreno.
No se ha considerado la acc. vertical por empuje activo del terreno.

Mest (mT): Momento estabilizador.
Mdes (mT): Momento desestabilizador.

Acción	Mest	Mdes

Peso propio de la zapata	:	3.43	0.00
Peso propio del alzado	:	1.04	0.00
Peso de tierras sobre la puntera	:	0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	:	13.38	0.00
Empuje activo	:	0.00	3.31
Empuje pasivo	:	0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	:	4.29	0.00
Sobrecarga. Acción horizontal	:	0.00	2.64
Acción sísmica	:	0.00	0.80
Acciones permanentes en coronación	:	0.00	-0.10
Acciones variables en coronación	:	0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	:	0.00	0.00
Subpresión	:	0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	:	0.00	0.00
Acción accidental en coronación	:	0.00	0.00

Cálculo de las tensiones en el terreno

Combinaciones características:

Acciones permanentes:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 6.719 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.436 T/m2
Tensión media : 4.078 T/m2

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 8.636 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.020 T/m2
Tensión media : 4.828 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 7.869 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.186 T/m2
Tensión media : 4.528 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 7.869 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.186 T/m2
Tensión media : 4.528 T/m2

Combinaciones frecuentes:

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 7.677 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.228 T/m2
Tensión media : 4.453 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 7.102 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.353 T/m2
Tensión media : 4.228 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 7.102 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.353 T/m2
Tensión media : 4.228 T/m2

Combinación casi-permanente:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 7.102 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.353 T/m2
Tensión media : 4.228 T/m2

Tensión máxima en el terreno bajo la zapata : 8.636 T/m2

Cálculo del alzado del muro

z : Cota donde se realiza el cálculo.
Md : Momento flector mayorado por metro lineal de muro.
Nd : Axil mayorado por metro lineal de muro.
As1 : Armadura de tracción de cálculo por metro lineal de muro.
As2 : Armadura de compresión de cálculo por metro lineal de muro.
Vd : Cortante mayorado por metro lineal de muro.
At : Armadura de cortante por metro lineal de alzado de muro.

z(m)	Md(mT/m)	Nd(T/m)	As1(cm2/m)	As2(cm2/m)	Vd(T/m)	At(cm2/m2)
356.200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
356.055	0.005	0.135	0.000	0.000	0.068	0.000
355.910	0.021	0.135	0.000	0.000	0.155	0.000
355.765	0.050	0.135	0.027	0.000	0.260	0.000
355.620	0.097	0.135	0.069	0.000	0.383	0.000
355.475	0.162	0.135	0.128	0.000	0.524	0.000
355.330	0.250	0.135	0.207	0.000	0.684	0.000
355.185	0.362	0.135	0.309	0.000	0.863	0.000
355.040	0.501	0.135	0.435	0.000	1.060	0.000
354.895	0.670	0.135	0.588	0.000	1.275	0.000
354.750	0.871	0.135	0.771	0.000	1.508	0.000

Cálculo a fisuración:

Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
Diámetro de las barras a disponer (mm.): 6.000

z : Cota donde se realiza el cálculo.
Mk : Momento flector para la combinación cuasi-permanente.
Nk : Axil para la combinación cuasi-permanente.
Asf1 : Armadura de tracción por metro lineal de muro que cumple a fisuración.

Asf2 : Armadura de compresión por metro lineal de muro que cumple a fisuración.

z(m)	Mk(mT/m)	Nk(T/m)	Asf1(cm2/m)	Asf2(cm2/m)
356.200	0.000	0.000	1.131	0.000
356.055	0.001	0.100	1.131	0.000
355.910	0.005	0.100	1.131	0.000
355.765	0.013	0.100	1.131	0.000
355.620	0.028	0.100	1.131	0.000
355.475	0.051	0.100	1.131	0.000
355.330	0.084	0.100	1.131	0.000
355.185	0.129	0.100	1.131	0.000
355.040	0.188	0.100	1.131	0.000
354.895	0.262	0.100	1.131	0.000
354.750	0.353	0.100	1.131	0.000

Cálculo de la zarpa delantera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 0.000 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 0.000 cm2/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 0.000 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm2/m2

Cálculo a fisuración:
- Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
- Diámetro de las barras a disponer (mm.): 0.000
- Flector de la combinación cuasi-permanente (mT/m): 0.000
- Cuantía necesaria para cumplir a fisuración (cm2/m): 0.000

Cálculo de la zarpa trasera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 1.227 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 1.399 cm2/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 1.714 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm2/m2

Cálculo a fisuración:
- Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
- Diámetro de las barras a disponer (mm.): 8.000
- Flector de la combinación cuasi-permanente (mT/m): 0.535
- Cuantía necesaria para cumplir a fisuración (cm2/m): 2.011

Módulo O2

*** CivilCAD 2000 *** Autores: L.M.Callís,J.M.Roig,I.Callís
****

PROYECTO DE MURO DE HORMIGÓN ARMADO
****

Listado generado el día 10-04-2012 a las 16:04:49.

Nombre del proyecto : O2

Normativa utilizada (España): Instrucción IAP-1998/IAPF, EHE-2008

MEMORIA DEL PROYECTO
****

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
==========

Resistencia característica del hormigón de la zapata : 250.000 Kg/cm2.
Resistencia característica del hormigón del alzado : 250.000 Kg/cm2.
Límite elástico del acero de la armadura pasiva : 5100.000 Kg/cm2.
Recubrimiento mecánico en la zapata : 0.100 m.
Recubrimiento mecánico en el alzado : 0.050 m.
Abertura de fisura máxima para la zapata : 0.300 mm.
Abertura de fisura máxima para el alzado : 0.300 mm.

DEFINICION DEL TERRENO
==========

Densidad del terreno en trasdós : 2.150 T/m3.
Densidad del terreno existente : 2.040 T/m3.
Angulo de rozamiento interno del terreno en trasdós : 35.000 º.
Angulo de rozamiento interno del terreno existente : 23.500 º.
Angulo de rozamiento terreno-hormigón bajo la zapata : 19.180 º.
Angulo de rozamiento terreno-hormigón en el trasdós del alzado : 0.000 º.
Angulo de rozamiento terreno-terreno en el trasdós: 0.000 º.
Porosidad del terreno en trasdós (tanto por uno) : 0.000

COEFICIENTES DE SEGURIDAD
==========

	E.L.Servicio		E.L.Ultimo Situación persistente		E.L.Ultimo Situación accidental	
	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.
Peso propio del hormigón	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Empuje del terreno	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Acción de la sobrecarga	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción del agua	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción accidental	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
Acciones perm. en coronación	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Acciones var. en coronación	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00

E.F. : Coeficiente para el efecto favorable.

E.D. : Coeficiente para el efecto desfavorable.

Coeficientes de combinación
Valor de combinación : 0.600
Valor frecuente : 0.500
Valor casi permanente : 0.200

Coeficientes de minoración de los materiales
Situación persistente
Hormigón: 1.500
Acero: 1.150
Situación accidental
Hormigón: 1.300
Acero: 1.000

MODULO 1:
=========

Cargas actuantes en el muro

Peso propio. Densidad del hormigón : 2.500 T/m3
Sobrecarga en trasdós : 1.000 T/m2.
Cota del nivel freático en trasdós : 0.000 m.
Cota del nivel freático en intradós : 0.000 m.
Flector de acción permanente en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción permanente en coronación : 0.100 T/m.
Cortante de acción permanente en coronación : 0.000 T/m.
Flector de acción variable en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
Cortante de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
Aceleración sísmica ac : 0.589 m/s2
Flector de acción accidental en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.
Cortante de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.

Definición geométrica del módulo

Longitud : 7.780 m.
Cota de coronación en lado izquierdo :356.200 m.
Cota de coronación en lado derecho :356.200 m.
Cota inferior del terreno en lado izquierdo :354.860 m.
Cota inferior del terreno en lado derecho :354.550 m.
Cota de la cara superior de la zapata en lado izquierdo :354.050 m.
Cota de la cara superior de la zapata en lado derecho :354.050 m.
Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado izquierdo :356.200 m.
Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado derecho :356.200 m.
Angulo del talud de tierras en trasdós con la horizontal : 0.000 º.
Canto del alzado en coronación : 0.300 m.
Talud del alzado en cara interior : Vertical
Talud del alzado en cara exterior : Vertical
Longitud de la zarpa delantera : 0.000 m.
Longitud de la zarpa trasera : 1.600 m.
Canto de la zapata en el extremo de la zarpa delantera : 0.300 m.

Variación transversal del canto de la zapata : Nula
Altura del tacón bajo zapata : 0.000 m.
Canto del tacón en el empotramiento con la zapata : 0.000 m.

Cálculo de la estabilidad del muro

El coeficiente de seguridad es el cociente entre efectos resistentes y efectos inductores al vuelco/deslizamiento. Ambos efectos están afectados por los coeficientes de seguridad y de combinación definidos por el usuario.

A) Cálculo a deslizamiento

Coeficiente de seguridad al deslizamiento : 1.045
Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 1.045
Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 1.525

No se ha considerado la acción del empuje pasivo del terreno.
No se ha considerado la acc. vertical por empuje activo del terreno.

Fvert (T) : Fuerza vertical.
Fhest (T) : Fuerza horizontal estabilizadora.
Fhdes (T) : Fuerza horizontal desestabilizadora.

Acción	Fhest	Fhdes	Fvert
Peso propio de la zapata	0.00	0.00	9.34
Peso propio del alzado	0.00	0.00	12.55
Peso de tierras sobre la puntera	0.00	0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	0.00	0.00	46.75
Empuje activo	0.00	13.60	0.00
Empuje pasivo	0.00	0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	0.00	0.00	10.11
Sobrecarga. Acción horizontal	0.00	5.17	0.00
Acción sísmica	0.00	1.65	0.00
Acciones permanentes en coronación	0.00	0.00	0.78
Acciones variables en coronación	0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	0.00	0.00	0.00
Subpresión	0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	0.00	0.00	0.00
Acción accidental en coronación	0.00	0.00	0.00

B) Cálculo a vuelco

Coeficiente de seguridad al vuelco : 3.233
Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 3.233
Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 3.902

No se ha considerado la acción del empuje pasivo del terreno.
No se ha considerado la acc. vertical por empuje activo del terreno.

Mest (mT): Momento estabilizador.
Mdes (mT): Momento desestabilizador.

Acción	Mest	Mdes

Peso propio de la zapata	:	7.47	0.00
Peso propio del alzado	:	1.88	0.00
Peso de tierras sobre la puntera	:	0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	:	44.41	0.00
Empuje activo	:	0.00	11.11
Empuje pasivo	:	0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	:	9.61	0.00
Sobrecarga. Acción horizontal	:	0.00	6.33
Acción sísmica	:	0.00	2.70
Acciones permanentes en coronación	:	0.00	-0.12
Acciones variables en coronación	:	0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	:	0.00	0.00
Subpresión	:	0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	:	0.00	0.00
Acción accidental en coronación	:	0.00	0.00

Cálculo de las tensiones en el terreno

Combinaciones características:

Acciones permanentes:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 9.419 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.733 T/m2
Tensión media : 5.576 T/m2

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 11.681 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.096 T/m2
Tensión media : 6.389 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 10.776 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.351 T/m2
Tensión media : 6.064 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 10.776 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.351 T/m2
Tensión media : 6.064 T/m2

Combinaciones frecuentes:

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 10.550 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.414 T/m2
Tensión media : 5.982 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 9.872 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.605 T/m2
Tensión media : 5.739 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 9.872 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.605 T/m2
Tensión media : 5.739 T/m2

Combinación casi-permanente:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 9.872 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.605 T/m2
Tensión media : 5.739 T/m2

Tensión máxima en el terreno bajo la zapata : 11.681 T/m2

Cálculo del alzado del muro

z : Cota donde se realiza el cálculo.
Md : Momento flector mayorado por metro lineal de muro.
Nd : Axil mayorado por metro lineal de muro.
As1 : Armadura de tracción de cálculo por metro lineal de muro.
As2 : Armadura de compresión de cálculo por metro lineal de muro.
Vd : Cortante mayorado por metro lineal de muro.
At : Armadura de cortante por metro lineal de alzado de muro.

z(m)	Md(mT/m)	Nd(T/m)	As1(cm2/m)	As2(cm2/m)	Vd(T/m)	At(cm2/m2)
356.200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
355.985	0.011	0.135	0.000	0.000	0.108	0.000
355.770	0.049	0.135	0.026	0.000	0.256	0.000
355.555	0.124	0.135	0.093	0.000	0.444	0.000
355.340	0.243	0.135	0.201	0.000	0.673	0.000
355.125	0.416	0.135	0.358	0.000	0.942	0.000
354.910	0.651	0.100	0.575	0.000	1.252	0.000
354.695	0.957	0.135	0.849	0.000	1.602	0.000
354.480	1.343	0.100	1.205	0.000	1.992	0.000
354.265	1.512	0.100	1.360	0.000	2.423	0.000
354.050	2.387	0.100	2.165	0.000	2.894	0.000

Cálculo a fisuración:

Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
Diámetro de las barras a disponer (mm.): 10.000

z : Cota donde se realiza el cálculo.
Mk : Momento flector para la combinación cuasi-permanente.
Nk : Axil para la combinación cuasi-permanente.
Asf1 : Armadura de tracción por metro lineal de muro que cumple a fisuración.

Asf2 : Armadura de compresión por metro lineal de muro que cumple a fisuración.

z(m)	Mk(mT/m)	Nk(T/m)	Asf1(cm2/m)	Asf2(cm2/m)
356.200	0.000	0.000	1.131	0.000
355.985	0.002	0.100	1.131	0.000
355.770	0.013	0.100	1.131	0.000
355.555	0.037	0.100	1.131	0.000
355.340	0.082	0.100	1.131	0.000
355.125	0.152	0.100	1.131	0.000
354.910	0.254	0.100	1.131	0.000
354.695	0.392	0.100	1.131	0.000
354.480	0.574	0.100	2.011	0.000
354.265	0.805	0.100	2.011	0.000
354.050	1.090	0.100	3.142	0.000

Cálculo de la zarpa delantera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 0.000 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 0.000 cm2/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 0.000 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm2/m2

Cálculo a fisuración:
- Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
- Diámetro de las barras a disponer (mm.): 0.000
- Flector de la combinación cuasi-permanente (mT/m): 0.000
- Cuantía necesaria para cumplir a fisuración (cm2/m): 0.000

Cálculo de la zarpa trasera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 3.116 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 3.615 cm2/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 2.744 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm2/m2

Cálculo a fisuración:
- Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
- Diámetro de las barras a disponer (mm.): 12.000
- Flector de la combinación cuasi-permanente (mT/m): 1.488
- Cuantía necesaria para cumplir a fisuración (cm2/m): 4.524

Módulo O3

*** CivilCAD 2000 *** Autores: L.M.Callís,J.M.Roig,I.Callís
****

PROYECTO DE MURO DE HORMIGÓN ARMADO
****

Listado generado el día 10-04-2012 a las 15:58:36.

Nombre del proyecto : O3

Normativa utilizada (España): Instrucción IAP-1998/IAPF, EHE-2008

MEMORIA DEL PROYECTO
****

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
==========

Resistencia característica del hormigón de la zapata : 250.000 Kg/cm2.
Resistencia característica del hormigón del alzado : 250.000 Kg/cm2.
Límite elástico del acero de la armadura pasiva : 5100.000 Kg/cm2.
Recubrimiento mecánico en la zapata : 0.100 m.
Recubrimiento mecánico en el alzado : 0.050 m.
Abertura de fisura máxima para la zapata : 0.300 mm.
Abertura de fisura máxima para el alzado : 0.300 mm.

DEFINICION DEL TERRENO
==========

Densidad del terreno en trasdós : 2.150 T/m3.
Densidad del terreno existente : 2.040 T/m3.
Angulo de rozamiento interno del terreno en trasdós : 35.000 º.
Angulo de rozamiento interno del terreno existente : 23.500 º.
Angulo de rozamiento terreno-hormigón bajo la zapata : 19.180 º.
Angulo de rozamiento terreno-hormigón en el trasdós del alzado : 0.000 º.
Angulo de rozamiento terreno-terreno en el trasdós: 0.000 º.
Porosidad del terreno en trasdós (tanto por uno) : 0.000

COEFICIENTES DE SEGURIDAD
==========

	E.L.Servicio		E.L.Ultimo Situación persistente		E.L.Ultimo Situación accidental	
	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.
Peso propio del hormigón	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Empuje del terreno	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Acción de la sobrecarga	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción del agua	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción accidental	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
Acciones perm. en coronación	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Acciones var. en coronación	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00

E.F. : Coeficiente para el efecto favorable.

E.D. : Coeficiente para el efecto desfavorable.

Coeficientes de combinación
Valor de combinación : 0.600
Valor frecuente : 0.500
Valor casi permanente : 0.200

Coeficientes de minoración de los materiales
Situación persistente
Hormigón: 1.500
Acero: 1.150
Situación accidental
Hormigón: 1.300
Acero: 1.000

MODULO 1:
=========

Cargas actuantes en el muro

Peso propio. Densidad del hormigón : 2.500 T/m3
Sobrecarga en trasdós : 1.000 T/m2.
Cota del nivel freático en trasdós : 0.000 m.
Cota del nivel freático en intradós : 0.000 m.
Flector de acción permanente en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción permanente en coronación : 0.100 T/m.
Cortante de acción permanente en coronación : 0.000 T/m.
Flector de acción variable en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
Cortante de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
Aceleración sísmica ac : 0.589 m/s2
Flector de acción accidental en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.
Cortante de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.

Definición geométrica del módulo

Longitud : 7.780 m.
Cota de coronación en lado izquierdo :356.200 m.
Cota de coronación en lado derecho :356.200 m.
Cota inferior del terreno en lado izquierdo :354.550 m.
Cota inferior del terreno en lado derecho :354.230 m.
Cota de la cara superior de la zapata en lado izquierdo :353.750 m.
Cota de la cara superior de la zapata en lado derecho :353.750 m.
Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado izquierdo :356.200 m.
Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado derecho :356.200 m.
Angulo del talud de tierras en trasdós con la horizontal : 0.000 º.
Canto del alzado en coronación : 0.300 m.
Talud del alzado en cara interior : Vertical
Talud del alzado en cara exterior : Vertical
Longitud de la zarpa delantera : 0.000 m.
Longitud de la zarpa trasera : 1.900 m.
Canto de la zapata en el extremo de la zarpa delantera : 0.300 m.

Variación transversal del canto de la zapata : Nula
Altura del tacón bajo zapata : 0.000 m.
Canto del tacón en el empotramiento con la zapata : 0.000 m.

Cálculo de la estabilidad del muro

El coeficiente de seguridad es el cociente entre efectos resistentes y efectos inductores al vuelco/deslizamiento. Ambos efectos están afectados por los coeficientes de seguridad y de combinación definidos por el usuario.

A) Cálculo a deslizamiento

Coeficiente de seguridad al deslizamiento : 1.090
Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 1.090
Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 1.572

No se ha considerado la acción del empuje pasivo del terreno.
No se ha considerado la acc. vertical por empuje activo del terreno.

Fvert (T) : Fuerza vertical.
Fhest (T) : Fuerza horizontal estabilizadora.
Fhdes (T) : Fuerza horizontal desestabilizadora.

Acción	Fhest	Fhdes	Fvert
Peso propio de la zapata	0.00	0.00	10.82
Peso propio del alzado	0.00	0.00	14.30
Peso de tierras sobre la puntera	0.00	0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	0.00	0.00	63.77
Empuje activo	0.00	17.14	0.00
Empuje pasivo	0.00	0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	0.00	0.00	12.11
Sobrecarga. Acción horizontal	0.00	5.80	0.00
Acción sísmica	0.00	2.08	0.00
Acciones permanentes en coronación	0.00	0.00	0.78
Acciones variables en coronación	0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	0.00	0.00	0.00
Subpresión	0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	0.00	0.00	0.00
Acción accidental en coronación	0.00	0.00	0.00

B) Cálculo a vuelco

Coeficiente de seguridad al vuelco : 3.490
Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 3.490
Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 4.213

No se ha considerado la acción del empuje pasivo del terreno.
No se ha considerado la acc. vertical por empuje activo del terreno.

Mest (mT): Momento estabilizador.
Mdes (mT): Momento desestabilizador.

Acción	Mest	Mdes

Peso propio de la zapata	:	10.20	0.00
Peso propio del alzado	:	2.14	0.00
Peso de tierras sobre la puntera	:	0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	:	69.80	0.00
Empuje activo	:	0.00	15.71
Empuje pasivo	:	0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	:	13.25	0.00
Sobrecarga. Acción horizontal	:	0.00	7.97
Acción sísmica	:	0.00	3.81
Acciones permanentes en coronación	:	0.00	-0.12
Acciones variables en coronación	:	0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	:	0.00	0.00
Subpresión	:	0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	:	0.00	0.00
Acción accidental en coronación	:	0.00	0.00

Cálculo de las tensiones en el terreno

Combinaciones características:

Acciones permanentes:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 10.048 T/m2
Tensión en extremo de talón : 2.084 T/m2
Tensión media : 6.066 T/m2

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 12.196 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.574 T/m2
Tensión media : 6.885 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 11.337 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.778 T/m2
Tensión media : 6.557 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 11.337 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.778 T/m2
Tensión media : 6.557 T/m2

Combinaciones frecuentes:

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 11.122 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.829 T/m2
Tensión media : 6.475 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 10.477 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.982 T/m2
Tensión media : 6.230 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 10.477 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.982 T/m2
Tensión media : 6.230 T/m2

Combinación casi-permanente:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 10.477 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.982 T/m2
Tensión media : 6.230 T/m2

Tensión máxima en el terreno bajo la zapata : 12.196 T/m2

Cálculo del alzado del muro

z : Cota donde se realiza el cálculo.
Md : Momento flector mayorado por metro lineal de muro.
Nd : Axil mayorado por metro lineal de muro.
As1 : Armadura de tracción de cálculo por metro lineal de muro.
As2 : Armadura de compresión de cálculo por metro lineal de muro.
Vd : Cortante mayorado por metro lineal de muro.
At : Armadura de cortante por metro lineal de alzado de muro.

z(m)	Md(mT/m)	Nd(T/m)	As1(cm2/m)	As2(cm2/m)	Vd(T/m)	At(cm2/m2)
356.200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
355.955	0.014	0.135	0.000	0.000	0.126	0.000
355.710	0.066	0.135	0.041	0.000	0.304	0.000
355.465	0.168	0.135	0.133	0.000	0.535	0.000
355.220	0.332	0.135	0.282	0.000	0.818	0.000
354.975	0.573	0.100	0.505	0.000	1.154	0.000
354.730	0.902	0.135	0.799	0.000	1.542	0.000
354.485	1.332	0.100	1.196	0.000	1.982	0.000
354.240	1.878	0.135	1.691	0.000	2.475	0.000
353.995	2.550	0.100	2.315	0.000	3.021	0.000
353.750	2.874	0.100	2.616	0.000	3.619	0.000

Cálculo a fisuración:

Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
Diámetro de las barras a disponer (mm.): 8.000

z : Cota donde se realiza el cálculo.
Mk : Momento flector para la combinación cuasi-permanente.
Nk : Axil para la combinación cuasi-permanente.
Asf1 : Armadura de tracción por metro lineal de muro que cumple a fisuración.

Asf2 : Armadura de compresión por metro lineal de muro que cumple a fisuración.

z(m)	Mk(mT/m)	Nk(T/m)	Asf1(cm2/m)	Asf2(cm2/m)
356.200	0.000	0.000	2.262	0.000
355.955	0.003	0.100	2.262	0.000
355.710	0.018	0.100	2.262	0.000
355.465	0.053	0.100	2.262	0.000
355.220	0.117	0.100	2.262	0.000
354.975	0.219	0.100	2.262	0.000
354.730	0.367	0.100	2.262	0.000
354.485	0.570	0.100	2.262	0.000
354.240	0.835	0.100	2.262	0.000
353.995	1.173	0.100	4.021	0.000
353.750	1.591	0.100	4.021	0.000

Cálculo de la zarpa delantera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 0.000 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 0.000 cm2/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 0.000 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm2/m2

Cálculo a fisuración:
- Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
- Diámetro de las barras a disponer (mm.): 0.000
- Flector de la combinación cuasi-permanente (mT/m): 0.000
- Cuantía necesaria para cumplir a fisuración (cm2/m): 0.000

Cálculo de la zarpa trasera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 4.504 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 5.298 cm2/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 2.977 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm2/m2

Cálculo a fisuración:
- Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
- Diámetro de las barras a disponer (mm.): 16.000
- Flector de la combinación cuasi-permanente (mT/m): 2.212
- Cuantía necesaria para cumplir a fisuración (cm2/m): 8.042

Módulos SO1, SO2, SO3

*** CivilCAD 2000 *** Autores: L.M.Callís,J.M.Roig,I.Callís
****

PROYECTO DE MURO DE HORMIGÓN ARMADO
****

Listado generado el día 10-04-2012 a las 21:20:58.

Nombre del proyecto : SO1

Normativa utilizada (España): Instrucción IAP-1998/IAPF, EHE-2008

MEMORIA DEL PROYECTO
****

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
==========

Resistencia característica del hormigón de la zapata : 250.000 Kg/cm2.
Resistencia característica del hormigón del alzado : 250.000 Kg/cm2.
Límite elástico del acero de la armadura pasiva : 5100.000 Kg/cm2.
Recubrimiento mecánico en la zapata : 0.100 m.
Recubrimiento mecánico en el alzado : 0.050 m.
Abertura de fisura máxima para la zapata : 0.300 mm.
Abertura de fisura máxima para el alzado : 0.300 mm.

DEFINICION DEL TERRENO
==========

Densidad del terreno en trasdós : 2.150 T/m3.
Densidad del terreno existente : 2.040 T/m3.
Angulo de rozamiento interno del terreno en trasdós : 35.000 º.
Angulo de rozamiento interno del terreno existente : 23.500 º.
Angulo de rozamiento terreno-hormigón bajo la zapata : 19.180 º.
Angulo de rozamiento terreno-hormigón en el trasdós del alzado : 0.000 º.
Angulo de rozamiento terreno-terreno en el trasdós: 0.000 º.
Porosidad del terreno en trasdós (tanto por uno) : 0.000

COEFICIENTES DE SEGURIDAD
==========

	E.L.Servicio		E.L.Ultimo Situación persistente		E.L.Ultimo Situación accidental	
	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.
Peso propio del hormigón	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Empuje del terreno	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Acción de la sobrecarga	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción del agua	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción accidental	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
Acciones perm. en coronación	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Acciones var. en coronación	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00

E.F. : Coeficiente para el efecto favorable.

E.D. : Coeficiente para el efecto desfavorable.

Coeficientes de combinación
Valor de combinación : 0.600
Valor frecuente : 0.500
Valor casi permanente : 0.200

Coeficientes de minoración de los materiales
Situación persistente
Hormigón: 1.500
Acero: 1.150
Situación accidental
Hormigón: 1.300
Acero: 1.000

MODULO 1:
=========

Cargas actuantes en el muro

Peso propio. Densidad del hormigón : 2.500 T/m3
Sobrecarga en trasdós : 1.000 T/m2.
Cota del nivel freático en trasdós : 0.000 m.
Cota del nivel freático en intradós : 0.000 m.
Flector de acción permanente en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción permanente en coronación : 0.100 T/m.
Cortante de acción permanente en coronación : 0.000 T/m.
Flector de acción variable en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
Cortante de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
Aceleración sísmica ac : 0.589 m/s2
Flector de acción accidental en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.
Cortante de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.

Definición geométrica del módulo

Longitud : 3.150 m.
Cota de coronación en lado izquierdo :356.200 m.
Cota de coronación en lado derecho :356.200 m.
Cota inferior del terreno en lado izquierdo :354.230 m.
Cota inferior del terreno en lado derecho :354.120 m.
Cota de la cara superior de la zapata en lado izquierdo :353.390 m.
Cota de la cara superior de la zapata en lado derecho :353.390 m.
Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado izquierdo :356.200 m.
Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado derecho :356.200 m.
Angulo del talud de tierras en trasdós con la horizontal : 0.000 º.
Canto del alzado en coronación : 0.300 m.
Talud del alzado en cara interior : Vertical
Talud del alzado en cara exterior : Vertical
Longitud de la zarpa delantera : 0.000 m.
Longitud de la zarpa trasera : 2.300 m.
Canto de la zapata en el extremo de la zarpa delantera : 0.300 m.

Variación transversal del canto de la zapata : Nula
Altura del tacón bajo zapata : 0.000 m.
Canto del tacón en el empotramiento con la zapata : 0.000 m.

Cálculo de la estabilidad del muro

El coeficiente de seguridad es el cociente entre efectos resistentes y efectos inductores al vuelco/deslizamiento. Ambos efectos están afectados por los coeficientes de seguridad y de combinación definidos por el usuario.

A) Cálculo a deslizamiento

Coeficiente de seguridad al deslizamiento : 1.036
Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 1.036
Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 1.481

No se ha considerado la acción del empuje pasivo del terreno.
No se ha considerado la acc. vertical por empuje activo del terreno.

Fvert (T) : Fuerza vertical.
Fhest (T) : Fuerza horizontal estabilizadora.
Fhdes (T) : Fuerza horizontal desestabilizadora.

Acción	Fhest	Fhdes	Fvert
Peso propio de la zapata	0.00	0.00	4.66
Peso propio del alzado	0.00	0.00	6.64
Peso de tierras sobre la puntera	0.00	0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	0.00	0.00	31.95
Empuje activo	0.00	8.88	0.00
Empuje pasivo	0.00	0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	0.00	0.00	5.29
Sobrecarga. Acción horizontal	0.00	2.65	0.00
Acción sísmica	0.00	1.08	0.00
Acciones permanentes en coronación	0.00	0.00	0.32
Acciones variables en coronación	0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	0.00	0.00	0.00
Subpresión	0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	0.00	0.00	0.00
Acción accidental en coronación	0.00	0.00	0.00

B) Cálculo a vuelco

Coeficiente de seguridad al vuelco : 3.339
Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 3.339
Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 4.030

No se ha considerado la acción del empuje pasivo del terreno.
No se ha considerado la acc. vertical por empuje activo del terreno.

Mest (mT): Momento estabilizador.
Mdes (mT): Momento desestabilizador.

Acción	Mest	Mdes

Peso propio de la zapata	:	5.07	0.00
Peso propio del alzado	:	1.00	0.00
Peso de tierras sobre la puntera	:	0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	:	39.98	0.00
Empuje activo	:	0.00	9.20
Empuje pasivo	:	0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	:	6.62	0.00
Sobrecarga. Acción horizontal	:	0.00	4.13
Acción sísmica	:	0.00	2.23
Acciones permanentes en coronación	:	0.00	-0.05
Acciones variables en coronación	:	0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	:	0.00	0.00
Subpresión	:	0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	:	0.00	0.00
Acción accidental en coronación	:	0.00	0.00

Cálculo de las tensiones en el terreno

Combinaciones características:

Acciones permanentes:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 10.775 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.253 T/m2
Tensión media : 6.014 T/m2

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 12.799 T/m2
Tensión en extremo de talón : 0.689 T/m2
Tensión media : 6.744 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 11.989 T/m2
Tensión en extremo de talón : 0.914 T/m2
Tensión media : 6.452 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 11.989 T/m2
Tensión en extremo de talón : 0.914 T/m2
Tensión media : 6.452 T/m2

Combinaciones frecuentes:

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 11.787 T/m2
Tensión en extremo de talón : 0.971 T/m2
Tensión media : 6.379 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 11.180 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.140 T/m2
Tensión media : 6.160 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 11.180 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.140 T/m2
Tensión media : 6.160 T/m2

Combinación casi-permanente:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 11.180 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.140 T/m2
Tensión media : 6.160 T/m2

Tensión máxima en el terreno bajo la zapata : 12.799 T/m2

Cálculo del alzado del muro

z : Cota donde se realiza el cálculo.
Md : Momento flector mayorado por metro lineal de muro.
Nd : Axil mayorado por metro lineal de muro.
As1 : Armadura de tracción de cálculo por metro lineal de muro.
As2 : Armadura de compresión de cálculo por metro lineal de muro.
Vd : Cortante mayorado por metro lineal de muro.
At : Armadura de cortante por metro lineal de alzado de muro.

z(m)	Md(mT/m)	Nd(T/m)	As1(cm2/m)	As2(cm2/m)	Vd(T/m)	At(cm2/m2)
356.200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
355.919	0.019	0.135	0.000	0.000	0.149	0.000
355.638	0.090	0.135	0.063	0.000	0.366	0.000
355.357	0.232	0.135	0.191	0.000	0.653	0.000
355.076	0.464	0.135	0.401	0.000	1.009	0.000
354.795	0.805	0.135	0.711	0.000	1.434	0.000
354.514	1.276	0.135	1.140	0.000	1.927	0.000
354.233	1.895	0.135	1.707	0.000	2.490	0.000
353.952	2.682	0.100	2.438	0.000	3.122	0.000
353.671	3.136	0.100	2.859	0.000	3.823	0.000
353.390	4.837	0.100	4.456	0.000	4.593	0.000

Cálculo a fisuración:

Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
Diámetro de las barras a disponer (mm.): 10.000

z : Cota donde se realiza el cálculo.
Mk : Momento flector para la combinación cuasi-permanente.
Nk : Axil para la combinación cuasi-permanente.
Asf1 : Armadura de tracción por metro lineal de muro que cumple a fisuración.

Asf2 : Armadura de compresión por metro lineal de muro que cumple a fisuración.

z(m)	Mk(mT/m)	Nk(T/m)	Asf1(cm2/m)	Asf2(cm2/m)
356.200	0.000	0.000	2.262	0.000
355.919	0.004	0.100	2.262	0.000
355.638	0.026	0.100	2.262	0.000
355.357	0.077	0.100	2.262	0.000
355.076	0.172	0.100	2.262	0.000
354.795	0.323	0.100	2.262	0.000
354.514	0.542	0.100	2.262	0.000
354.233	0.844	0.100	2.262	0.000
353.952	1.240	0.100	4.021	0.000
353.671	1.744	0.100	4.021	0.000
353.390	2.369	0.100	6.283	0.000

Cálculo de la zarpa delantera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 0.000 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 0.000 cm2/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 0.000 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm2/m2

Cálculo a fisuración:
- Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
- Diámetro de las barras a disponer (mm.): 0.000
- Flector de la combinación cuasi-permanente (mT/m): 0.000
- Cuantía necesaria para cumplir a fisuración (cm2/m): 0.000

Cálculo de la zarpa trasera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 7.905 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 9.639 cm2/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 3.842 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm2/m2

Cálculo a fisuración:
- Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
- Diámetro de las barras a disponer (mm.): 20.000
- Flector de la combinación cuasi-permanente (mT/m): 3.981
- Cuantía necesaria para cumplir a fisuración (cm2/m): 12.566

Módulo S1

*** CivilCAD 2000 *** Autores: L.M.Callís,J.M.Roig,I.Callís
****

PROYECTO DE MURO DE HORMIGÓN ARMADO
****

Listado generado el día 30-03-2012 a las 17:36:10.

Nombre del proyecto : S1

Normativa utilizada (España): Instrucción IAP-1998/IAPF, EHE-2008

MEMORIA DEL PROYECTO
****

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
==========

Resistencia característica del hormigón de la zapata : 250.000 Kg/cm2.
Resistencia característica del hormigón del alzado : 250.000 Kg/cm2.
Límite elástico del acero de la armadura pasiva : 5100.000 Kg/cm2.
Recubrimiento mecánico en la zapata : 0.100 m.
Recubrimiento mecánico en el alzado : 0.050 m.
Abertura de fisura máxima para la zapata : 0.300 mm.
Abertura de fisura máxima para el alzado : 0.300 mm.

DEFINICION DEL TERRENO
==========

Densidad del terreno en trasdós : 2.150 T/m3.
Densidad del terreno existente : 2.040 T/m3.
Angulo de rozamiento interno del terreno en trasdós : 35.000 º.
Angulo de rozamiento interno del terreno existente : 23.500 º.
Angulo de rozamiento terreno-hormigón bajo la zapata : 19.180 º.
Angulo de rozamiento terreno-hormigón en el trasdós del alzado : 0.000 º.
Angulo de rozamiento terreno-terreno en el trasdós: 0.000 º.
Porosidad del terreno en trasdós (tanto por uno) : 0.000

COEFICIENTES DE SEGURIDAD
==========

	E.L.Servicio		E.L.Ultimo Situación persistente		E.L.Ultimo Situación accidental	
	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.
Peso propio del hormigón	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Empuje del terreno	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Acción de la sobrecarga	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción del agua	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción accidental	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
Acciones perm. en coronación	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Acciones var. en coronación	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00

E.F. : Coeficiente para el efecto favorable.

E.D. : Coeficiente para el efecto desfavorable.

Coeficientes de combinación
Valor de combinación : 0.600
Valor frecuente : 0.500
Valor casi permanente : 0.200

Coeficientes de minoración de los materiales
Situación persistente
Hormigón: 1.500
Acero: 1.150
Situación accidental
Hormigón: 1.300
Acero: 1.000

MODULO 1:
=========

Cargas actuantes en el muro

Peso propio. Densidad del hormigón : 2.500 T/m3
Sobrecarga en trasdós : 1.000 T/m2.
Cota del nivel freático en trasdós : 0.000 m.
Cota del nivel freático en intradós : 0.000 m.
Flector de acción permanente en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción permanente en coronación : 0.100 T/m.
Cortante de acción permanente en coronación : 0.000 T/m.
Flector de acción variable en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
Cortante de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
Aceleración sísmica ac : 0.589 m/s2
Flector de acción accidental en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.
Cortante de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.

Definición geométrica del módulo

Longitud : 9.150 m.
Cota de coronación en lado izquierdo :356.760 m.
Cota de coronación en lado derecho :356.760 m.
Cota inferior del terreno en lado izquierdo :353.980 m.
Cota inferior del terreno en lado derecho :354.110 m.
Cota de la cara superior de la zapata en lado izquierdo :353.390 m.
Cota de la cara superior de la zapata en lado derecho :353.390 m.
Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado izquierdo :356.760 m.
Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado derecho :356.760 m.
Angulo del talud de tierras en trasdós con la horizontal : 0.000 º.
Canto del alzado en coronación : 0.300 m.
Talud del alzado en cara interior : Vertical
Talud del alzado en cara exterior : Vertical
Longitud de la zarpa delantera : 0.000 m.
Longitud de la zarpa trasera : 2.400 m.
Canto de la zapata en el extremo de la zarpa delantera : 0.400 m.

Variación transversal del canto de la zapata : Nula
Altura del tacón bajo zapata : 0.000 m.
Canto del tacón en el empotramiento con la zapata : 0.000 m.

Cálculo de la estabilidad del muro

El coeficiente de seguridad es el cociente entre efectos resistentes y efectos inductores al vuelco/deslizamiento. Ambos efectos están afectados por los coeficientes de seguridad y de combinación definidos por el usuario.

A) Cálculo a deslizamiento

Coeficiente de seguridad al deslizamiento : 1.051
Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 1.051
Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 1.483

No se ha considerado la acción del empuje pasivo del terreno.
No se ha considerado la acc. vertical por empuje activo del terreno.

Fvert (T) : Fuerza vertical.
Fhest (T) : Fuerza horizontal estabilizadora.
Fhdes (T) : Fuerza horizontal desestabilizadora.

Acción	Fhest	Fhdes	Fvert
Peso propio de la zapata	0.00	0.00	21.96
Peso propio del alzado	0.00	0.00	23.13
Peso de tierras sobre la puntera	0.00	0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	0.00	0.00	139.22
Empuje activo	0.00	37.88	0.00
Empuje pasivo	0.00	0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	0.00	0.00	19.22
Sobrecarga. Acción horizontal	0.00	9.35	0.00
Acción sísmica	0.00	4.60	0.00
Acciones permanentes en coronación	0.00	0.00	0.91
Acciones variables en coronación	0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	0.00	0.00	0.00
Subpresión	0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	0.00	0.00	0.00
Acción accidental en coronación	0.00	0.00	0.00

B) Cálculo a vuelco

Coeficiente de seguridad al vuelco : 3.051
Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 3.051
Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 3.683

No se ha considerado la acción del empuje pasivo del terreno.
No se ha considerado la acc. vertical por empuje activo del terreno.

Mest (mT): Momento estabilizador.
Mdes (mT): Momento desestabilizador.

Acción	Mest	Mdes

Peso propio de la zapata	:	26.35	0.00
Peso propio del alzado	:	3.47	0.00
Peso de tierras sobre la puntera	:	0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	:	187.95	0.00
Empuje activo	:	0.00	47.61
Empuje pasivo	:	0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	:	25.94	0.00
Sobrecarga. Acción horizontal	:	0.00	17.62
Acción sísmica	:	0.00	11.56
Acciones permanentes en coronación	:	0.00	-0.14
Acciones variables en coronación	:	0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	:	0.00	0.00
Subpresión	:	0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	:	0.00	0.00
Acción accidental en coronación	:	0.00	0.00

Cálculo de las tensiones en el terreno

Combinaciones características:

Acciones permanentes:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 14.351 T/m2
Tensión en extremo de talón : 2.518 T/m2
Tensión media : 8.435 T/m2

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 16.904 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.715 T/m2
Tensión media : 9.310 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 15.883 T/m2
Tensión en extremo de talón : 2.037 T/m2
Tensión media : 8.960 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 15.883 T/m2
Tensión en extremo de talón : 2.037 T/m2
Tensión media : 8.960 T/m2

Combinaciones frecuentes:

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 15.627 T/m2
Tensión en extremo de talón : 2.117 T/m2
Tensión media : 8.872 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 14.861 T/m2
Tensión en extremo de talón : 2.358 T/m2
Tensión media : 8.610 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 14.861 T/m2
Tensión en extremo de talón : 2.358 T/m2
Tensión media : 8.610 T/m2

Combinación casi-permanente:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 14.861 T/m2
Tensión en extremo de talón : 2.358 T/m2
Tensión media : 8.610 T/m2

Tensión máxima en el terreno bajo la zapata : 16.904 T/m2

Cálculo del alzado del muro

z : Cota donde se realiza el cálculo.
Md : Momento flector mayorado por metro lineal de muro.
Nd : Axil mayorado por metro lineal de muro.
As1 : Armadura de tracción de cálculo por metro lineal de muro.
As2 : Armadura de compresión de cálculo por metro lineal de muro.
Vd : Cortante mayorado por metro lineal de muro.
At : Armadura de cortante por metro lineal de alzado de muro.

z(m)	Md(mT/m)	Nd(T/m)	As1(cm2/m)	As2(cm2/m)	Vd(T/m)	At(cm2/m2)
356.760	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
356.423	0.029	0.135	0.008	0.000	0.187	0.000
356.086	0.137	0.135	0.105	0.000	0.472	0.000
355.749	0.358	0.135	0.305	0.000	0.858	0.000
355.412	0.726	0.135	0.639	0.000	1.342	0.000
355.075	1.274	0.135	1.138	0.000	1.926	0.000
354.738	2.035	0.135	1.836	0.000	2.608	0.000
354.401	2.591	0.100	2.353	0.000	3.391	0.000
354.064	3.741	0.100	3.423	0.000	4.272	0.000
353.727	5.186	0.100	4.787	0.000	5.253	0.000
353.390	6.960	0.100	6.489	0.000	6.332	0.000

Cálculo a fisuración:

Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
Diámetro de las barras a disponer (mm.): 12.000

z : Cota donde se realiza el cálculo.
Mk : Momento flector para la combinación cuasi-permanente.
Nk : Axil para la combinación cuasi-permanente.
Asf1 : Armadura de tracción por metro lineal de muro que cumple a fisuración.

Asf2 : Armadura de compresión por metro lineal de muro que cumple a fisuración.

z(m)	Mk(mT/m)	Nk(T/m)	Asf1(cm2/m)	Asf2(cm2/m)
356.760	0.000	0.000	2.262	0.000
356.423	0.007	0.100	2.262	0.000
356.086	0.042	0.100	2.262	0.000
355.749	0.128	0.100	2.262	0.000
355.412	0.287	0.100	2.262	0.000
355.075	0.541	0.100	2.262	0.000
354.738	0.914	0.100	2.262	0.000
354.401	1.426	0.100	4.021	0.000
354.064	2.100	0.100	4.021	0.000
353.727	2.959	0.100	6.283	0.000
353.390	4.024	0.100	9.048	0.000

Cálculo de la zarpa delantera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 0.000 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 0.000 cm2/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 0.000 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm2/m2

Cálculo a fisuración:
- Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
- Diámetro de las barras a disponer (mm.): 0.000
- Flector de la combinación cuasi-permanente (mT/m): 0.000
- Cuantía necesaria para cumplir a fisuración (cm2/m): 0.000

Cálculo de la zarpa trasera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 10.335 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 8.111 cm2/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 5.055 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm2/m2

Cálculo a fisuración:
- Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
- Diámetro de las barras a disponer (mm.): 20.000
- Flector de la combinación cuasi-permanente (mT/m): 5.428
- Cuantía necesaria para cumplir a fisuración (cm2/m): 12.566

Módulos S2, S3, S4, S5, S6

*** CivilCAD 2000 *** Autores: L.M.Callís,J.M.Roig,I.Callís
****

PROYECTO DE MURO DE HORMIGÓN ARMADO
****

Listado generado el día 29-03-2012 a las 19:53:46.

Nombre del proyecto : S2

Normativa utilizada (España): Instrucción IAP-1998/IAPF, EHE-2008

MEMORIA DEL PROYECTO
****

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
==========

Resistencia característica del hormigón de la zapata : 250.000 Kg/cm2.
Resistencia característica del hormigón del alzado : 250.000 Kg/cm2.
Límite elástico del acero de la armadura pasiva : 5100.000 Kg/cm2.
Recubrimiento mecánico en la zapata : 0.100 m.
Recubrimiento mecánico en el alzado : 0.050 m.
Abertura de fisura máxima para la zapata : 0.300 mm.
Abertura de fisura máxima para el alzado : 0.300 mm.

DEFINICION DEL TERRENO
==========

Densidad del terreno en trasdós : 2.150 T/m3.
Densidad del terreno existente : 2.040 T/m3.
Angulo de rozamiento interno del terreno en trasdós : 35.000 º.
Angulo de rozamiento interno del terreno existente : 23.500 º.
Angulo de rozamiento terreno-hormigón bajo la zapata : 19.180 º.
Angulo de rozamiento terreno-hormigón en el trasdós del alzado : 0.000 º.
Angulo de rozamiento terreno-terreno en el trasdós: 0.000 º.
Porosidad del terreno en trasdós (tanto por uno) : 0.000

COEFICIENTES DE SEGURIDAD
==========

	E.L.Servicio		E.L.Ultimo Situación persistente		E.L.Ultimo Situación accidental	
	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.
Peso propio del hormigón	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Empuje del terreno	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Acción de la sobrecarga	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción del agua	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción accidental	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
Acciones perm. en coronación	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Acciones var. en coronación	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00

E.F. : Coeficiente para el efecto favorable.

E.D. : Coeficiente para el efecto desfavorable.

Coeficientes de combinación
Valor de combinación : 0.600
Valor frecuente : 0.500
Valor casi permanente : 0.200

Coeficientes de minoración de los materiales
Situación persistente
Hormigón: 1.500
Acero: 1.150
Situación accidental
Hormigón: 1.300
Acero: 1.000

MODULO 1:
=========

Cargas actuantes en el muro

Peso propio. Densidad del hormigón : 2.500 T/m3
Sobrecarga en trasdós : 1.000 T/m2.
Cota del nivel freático en trasdós : 0.000 m.
Cota del nivel freático en intradós : 0.000 m.
Flector de acción permanente en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción permanente en coronación : 0.100 T/m.
Cortante de acción permanente en coronación : 0.000 T/m.
Flector de acción variable en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
Cortante de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
Aceleración sísmica ac : 0.589 m/s2
Flector de acción accidental en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.
Cortante de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.

Definición geométrica del módulo

Longitud : 9.150 m.
Cota de coronación en lado izquierdo :357.390 m.
Cota de coronación en lado derecho :357.390 m.
Cota inferior del terreno en lado izquierdo :354.110 m.
Cota inferior del terreno en lado derecho :354.250 m.
Cota de la cara superior de la zapata en lado izquierdo :353.390 m.
Cota de la cara superior de la zapata en lado derecho :353.390 m.
Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado izquierdo :357.390 m.
Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado derecho :357.390 m.
Angulo del talud de tierras en trasdós con la horizontal : 0.000 º.
Canto del alzado en coronación : 0.400 m.
Talud del alzado en cara interior : Vertical
Talud del alzado en cara exterior : Vertical
Longitud de la zarpa delantera : 0.000 m.
Longitud de la zarpa trasera : 2.750 m.
Canto de la zapata en el extremo de la zarpa delantera : 0.500 m.

Variación transversal del canto de la zapata : Nula
Altura del tacón bajo zapata : 0.000 m.
Canto del tacón en el empotramiento con la zapata : 0.000 m.

Cálculo de la estabilidad del muro

El coeficiente de seguridad es el cociente entre efectos resistentes y efectos inductores al vuelco/deslizamiento. Ambos efectos están afectados por los coeficientes de seguridad y de combinación definidos por el usuario.

A) Cálculo a deslizamiento

Coeficiente de seguridad al deslizamiento : 1.019
Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 1.019
Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 1.431

No se ha considerado la acción del empuje pasivo del terreno.
No se ha considerado la acc. vertical por empuje activo del terreno.

Fvert (T) : Fuerza vertical.
Fhest (T) : Fuerza horizontal estabilizadora.
Fhdes (T) : Fuerza horizontal desestabilizadora.

Acción	Fhest	Fhdes	Fvert
Peso propio de la zapata	0.00	0.00	31.45
Peso propio del alzado	0.00	0.00	36.60
Peso de tierras sobre la puntera	0.00	0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	0.00	0.00	184.92
Empuje activo	0.00	53.98	0.00
Empuje pasivo	0.00	0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	0.00	0.00	21.50
Sobrecarga. Acción horizontal	0.00	11.16	0.00
Acción sísmica	0.00	6.55	0.00
Acciones permanentes en coronación	0.00	0.00	0.91
Acciones variables en coronación	0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	0.00	0.00	0.00
Subpresión	0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	0.00	0.00	0.00
Acción accidental en coronación	0.00	0.00	0.00

B) Cálculo a vuelco

Coeficiente de seguridad al vuelco : 2.816
Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 2.816
Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 3.399

No se ha considerado la acción del empuje pasivo del terreno.
No se ha considerado la acc. vertical por empuje activo del terreno.

Mest (mT): Momento estabilizador.
Mdes (mT): Momento desestabilizador.

Acción	Mest	Mdes

Peso propio de la zapata	:	43.25	0.00
Peso propio del alzado	:	7.32	0.00
Peso de tierras sobre la puntera	:	0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	:	291.25	0.00
Empuje activo	:	0.00	80.97
Empuje pasivo	:	0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	:	33.87	0.00
Sobrecarga. Acción horizontal	:	0.00	25.11
Acción sísmica	:	0.00	19.66
Acciones permanentes en coronación	:	0.00	-0.18
Acciones variables en coronación	:	0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	:	0.00	0.00
Subpresión	:	0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	:	0.00	0.00
Acción accidental en coronación	:	0.00	0.00

Cálculo de las tensiones en el terreno

Combinaciones características:

Acciones permanentes:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 17.726 T/m2
Tensión en extremo de talón : 2.454 T/m2
Tensión media : 10.090 T/m2

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 20.384 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.505 T/m2
Tensión media : 10.945 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 19.321 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.885 T/m2
Tensión media : 10.603 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 19.321 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.885 T/m2
Tensión media : 10.603 T/m2

Combinaciones frecuentes:

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 19.055 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.980 T/m2
Tensión media : 10.517 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 18.257 T/m2
Tensión en extremo de talón : 2.264 T/m2
Tensión media : 10.261 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 18.257 T/m2
Tensión en extremo de talón : 2.264 T/m2
Tensión media : 10.261 T/m2

Combinación casi-permanente:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 18.257 T/m2
Tensión en extremo de talón : 2.264 T/m2
Tensión media : 10.261 T/m2

Tensión máxima en el terreno bajo la zapata : 20.384 T/m2

Cálculo del alzado del muro

z : Cota donde se realiza el cálculo.
Md : Momento flector mayorado por metro lineal de muro.
Nd : Axil mayorado por metro lineal de muro.
As1 : Armadura de tracción de cálculo por metro lineal de muro.
As2 : Armadura de compresión de cálculo por metro lineal de muro.
Vd : Cortante mayorado por metro lineal de muro.
At : Armadura de cortante por metro lineal de alzado de muro.

z(m)	Md(mT/m)	Nd(T/m)	As1(cm2/m)	As2(cm2/m)	Vd(T/m)	At(cm2/m2)
357.390	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
356.990	0.042	0.135	0.010	0.000	0.233	0.000
356.590	0.205	0.135	0.115	0.000	0.605	0.000
356.190	0.544	0.135	0.334	0.000	1.117	0.000
355.790	1.117	0.135	0.704	0.000	1.769	0.000
355.390	1.978	0.135	1.263	0.000	2.561	0.000
354.990	2.716	0.100	1.749	0.000	3.493	0.000
354.590	4.153	0.100	2.691	0.000	4.564	0.000
354.190	6.854	0.100	4.480	0.000	5.775	0.000
353.790	9.430	0.100	6.210	0.000	7.127	0.000
353.390	12.574	0.135	8.350	0.000	8.617	0.000

Cálculo a fisuración:

Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
Diámetro de las barras a disponer (mm.): 16.000

z : Cota donde se realiza el cálculo.
Mk : Momento flector para la combinación cuasi-permanente.
Nk : Axil para la combinación cuasi-permanente.
Asf1 : Armadura de tracción por metro lineal de muro que cumple a fisuración.

Asf2 : Armadura de compresión por metro lineal de muro que cumple a fisuración.

z(m)	Mk(mT/m)	Nk(T/m)	Asf1(cm2/m)	Asf2(cm2/m)
357.390	0.000	0.000	1.414	0.000
356.990	0.011	0.100	1.414	0.000
356.590	0.067	0.100	1.414	0.000
356.190	0.207	0.100	1.414	0.000
355.790	0.467	0.100	1.414	0.000
355.390	0.885	0.100	1.414	0.000
354.990	1.498	0.100	2.513	0.000
354.590	2.344	0.100	3.927	0.000
354.190	3.459	0.100	5.655	0.000
353.790	4.882	0.100	10.053	0.000
353.390	6.648	0.100	10.053	0.000

Cálculo de la zarpa delantera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 0.000 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 0.000 cm2/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 0.000 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm2/m2

Cálculo a fisuración:
- Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
- Diámetro de las barras a disponer (mm.): 0.000
- Flector de la combinación cuasi-permanente (mT/m): 0.000
- Cuantía necesaria para cumplir a fisuración (cm2/m): 0.000

Cálculo de la zarpa trasera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 16.615 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 9.738 cm2/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 7.867 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm2/m2

Cálculo a fisuración:
- Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
- Diámetro de las barras a disponer (mm.): 12.000
- Flector de la combinación cuasi-permanente (mT/m): 9.026
- Cuantía necesaria para cumplir a fisuración (cm2/m): 11.310

Módulos S7, S8, S9

*** CivilCAD 2000 *** Autores: L.M.Callís,J.M.Roig,I.Callís
****

PROYECTO DE MURO DE HORMIGÓN ARMADO
****

Listado generado el día 29-03-2012 a las 19:33:26.

Nombre del proyecto : S8

Normativa utilizada (España): Instrucción IAP-1998/IAPF, EHE-2008

MEMORIA DEL PROYECTO
****

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
==========

Resistencia característica del hormigón de la zapata : 250.000 Kg/cm2.
Resistencia característica del hormigón del alzado : 250.000 Kg/cm2.
Límite elástico del acero de la armadura pasiva : 5100.000 Kg/cm2.
Recubrimiento mecánico en la zapata : 0.100 m.
Recubrimiento mecánico en el alzado : 0.050 m.
Abertura de fisura máxima para la zapata : 0.300 mm.
Abertura de fisura máxima para el alzado : 0.300 mm.

DEFINICION DEL TERRENO
==========

Densidad del terreno en trasdós : 2.150 T/m3.
Densidad del terreno existente : 2.040 T/m3.
Angulo de rozamiento interno del terreno en trasdós : 35.000 º.
Angulo de rozamiento interno del terreno existente : 23.500 º.
Angulo de rozamiento terreno-hormigón bajo la zapata : 19.180 º.
Angulo de rozamiento terreno-hormigón en el trasdós del alzado : 0.000 º.
Angulo de rozamiento terreno-terreno en el trasdós: 0.000 º.
Porosidad del terreno en trasdós (tanto por uno) : 0.000

COEFICIENTES DE SEGURIDAD
==========

	E.L.Servicio		E.L.Ultimo Situación persistente		E.L.Ultimo Situación accidental	
	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.
Peso propio del hormigón	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Empuje del terreno	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Acción de la sobrecarga	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción del agua	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción accidental	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
Acciones perm. en coronación	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Acciones var. en coronación	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00

E.F. : Coeficiente para el efecto favorable.

E.D. : Coeficiente para el efecto desfavorable.

Coeficientes de combinación
Valor de combinación : 0.600
Valor frecuente : 0.500
Valor casi permanente : 0.200

Coeficientes de minoración de los materiales
Situación persistente
Hormigón: 1.500
Acero: 1.150
Situación accidental
Hormigón: 1.300
Acero: 1.000

MODULO 1:
=========

Cargas actuantes en el muro

Peso propio. Densidad del hormigón : 2.500 T/m3
Sobrecarga en trasdós : 1.000 T/m2.
Cota del nivel freático en trasdós : 0.000 m.
Cota del nivel freático en intradós : 0.000 m.
Flector de acción permanente en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción permanente en coronación : 0.100 T/m.
Cortante de acción permanente en coronación : 0.000 T/m.
Flector de acción variable en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
Cortante de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
Aceleración sísmica ac : 0.589 m/s2
Flector de acción accidental en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.
Cortante de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.

Definición geométrica del módulo

Longitud : 9.150 m.
Cota de coronación en lado izquierdo :357.830 m.
Cota de coronación en lado derecho :357.830 m.
Cota inferior del terreno en lado izquierdo :354.910 m.
Cota inferior del terreno en lado derecho :355.050 m.
Cota de la cara superior de la zapata en lado izquierdo :354.280 m.
Cota de la cara superior de la zapata en lado derecho :354.280 m.
Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado izquierdo :357.830 m.
Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado derecho :357.830 m.
Angulo del talud de tierras en trasdós con la horizontal : 0.000 º.
Canto del alzado en coronación : 0.300 m.
Talud del alzado en cara interior : Vertical
Talud del alzado en cara exterior : Vertical
Longitud de la zarpa delantera : 0.000 m.
Longitud de la zarpa trasera : 2.400 m.
Canto de la zapata en el extremo de la zarpa delantera : 0.400 m.

Variación transversal del canto de la zapata : Nula
Altura del tacón bajo zapata : 0.000 m.
Canto del tacón en el empotramiento con la zapata : 0.000 m.

Cálculo de la estabilidad del muro

El coeficiente de seguridad es el cociente entre efectos resistentes y efectos inductores al vuelco/deslizamiento. Ambos efectos están afectados por los coeficientes de seguridad y de combinación definidos por el usuario.

A) Cálculo a deslizamiento

Coeficiente de seguridad al deslizamiento : 1.005
Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 1.005
Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 1.415

No se ha considerado la acción del empuje pasivo del terreno.
No se ha considerado la acc. vertical por empuje activo del terreno.

Fvert (T) : Fuerza vertical.
Fhest (T) : Fuerza horizontal estabilizadora.
Fhdes (T) : Fuerza horizontal desestabilizadora.

Acción	Fhest	Fhdes	Fvert
Peso propio de la zapata	0.00	0.00	21.96
Peso propio del alzado	0.00	0.00	24.36
Peso de tierras sobre la puntera	0.00	0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	0.00	0.00	146.66
Empuje activo	0.00	41.59	0.00
Empuje pasivo	0.00	0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	0.00	0.00	19.22
Sobrecarga. Acción horizontal	0.00	9.79	0.00
Acción sísmica	0.00	5.05	0.00
Acciones permanentes en coronación	0.00	0.00	0.91
Acciones variables en coronación	0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	0.00	0.00	0.00
Subpresión	0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	0.00	0.00	0.00
Acción accidental en coronación	0.00	0.00	0.00

B) Cálculo a vuelco

Coeficiente de seguridad al vuelco : 2.777
Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 2.777
Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 3.352

No se ha considerado la acción del empuje pasivo del terreno.
No se ha considerado la acc. vertical por empuje activo del terreno.

Mest (mT): Momento estabilizador.
Mdes (mT): Momento desestabilizador.

Acción	Mest	Mdes

Peso propio de la zapata	:	26.35	0.00
Peso propio del alzado	:	3.65	0.00
Peso de tierras sobre la puntera	:	0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	:	197.99	0.00
Empuje activo	:	0.00	54.76
Empuje pasivo	:	0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	:	25.94	0.00
Sobrecarga. Acción horizontal	:	0.00	19.34
Acción sísmica	:	0.00	13.30
Acciones permanentes en coronación	:	0.00	-0.14
Acciones variables en coronación	:	0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	:	0.00	0.00
Subpresión	:	0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	:	0.00	0.00
Acción accidental en coronación	:	0.00	0.00

Cálculo de las tensiones en el terreno

Combinaciones características:

Acciones permanentes:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 15.580 T/m2
Tensión en extremo de talón : 2.079 T/m2
Tensión media : 8.829 T/m2

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 18.329 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.080 T/m2
Tensión media : 9.704 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 17.230 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.479 T/m2
Tensión media : 9.354 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 17.230 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.479 T/m2
Tensión media : 9.354 T/m2

Combinaciones frecuentes:

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 16.955 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.579 T/m2
Tensión media : 9.267 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 16.130 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.879 T/m2
Tensión media : 9.004 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 16.130 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.879 T/m2
Tensión media : 9.004 T/m2

Combinación casi-permanente:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 16.130 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.879 T/m2
Tensión media : 9.004 T/m2

Tensión máxima en el terreno bajo la zapata : 18.329 T/m2

Cálculo del alzado del muro

z : Cota donde se realiza el cálculo.
Md : Momento flector mayorado por metro lineal de muro.
Nd : Axil mayorado por metro lineal de muro.
As1 : Armadura de tracción de cálculo por metro lineal de muro.
As2 : Armadura de compresión de cálculo por metro lineal de muro.
Vd : Cortante mayorado por metro lineal de muro.
At : Armadura de cortante por metro lineal de alzado de muro.

z(m)	Md(mT/m)	Nd(T/m)	As1(cm2/m)	As2(cm2/m)	Vd(T/m)	At(cm2/m2)
357.830	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
357.475	0.032	0.135	0.011	0.000	0.199	0.000
357.120	0.155	0.135	0.121	0.000	0.509	0.000
356.765	0.406	0.135	0.349	0.000	0.929	0.000
356.410	0.827	0.135	0.731	0.000	1.458	0.000
356.055	1.455	0.100	1.308	0.000	2.098	0.000
355.700	2.330	0.100	2.112	0.000	2.848	0.000
355.345	3.490	0.100	3.189	0.000	3.708	0.000
354.990	4.976	0.100	4.587	0.000	4.679	0.000
354.635	6.825	0.100	6.359	0.000	5.759	0.000
354.280	9.078	0.100	8.567	0.000	6.950	0.000

Cálculo a fisuración:

Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
Diámetro de las barras a disponer (mm.): 12.000

z : Cota donde se realiza el cálculo.
Mk : Momento flector para la combinación cuasi-permanente.
Nk : Axil para la combinación cuasi-permanente.
Asf1 : Armadura de tracción por metro lineal de muro que cumple a fisuración.

Asf2 : Armadura de compresión por metro lineal de muro que cumple a fisuración.

z(m)	Mk(mT/m)	Nk(T/m)	Asf1(cm2/m)	Asf2(cm2/m)
357.830	0.000	0.000	0.808	0.000
357.475	0.008	0.100	0.808	0.000
357.120	0.048	0.100	0.808	0.000
356.765	0.148	0.100	0.808	0.000
356.410	0.333	0.100	0.808	0.000
356.055	0.628	0.100	1.414	0.000
355.700	1.061	0.100	2.262	0.000
355.345	1.657	0.100	3.351	0.000
354.990	2.443	0.100	5.027	0.000
354.635	3.444	0.100	7.854	0.000
354.280	4.686	0.100	9.048	0.000

Cálculo de la zarpa delantera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 0.000 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 0.000 cm2/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 0.000 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm2/m2

Cálculo a fisuración:
- Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
- Diámetro de las barras a disponer (mm.): 0.000
- Flector de la combinación cuasi-permanente (mT/m): 0.000
- Cuantía necesaria para cumplir a fisuración (cm2/m): 0.000

Cálculo de la zarpa trasera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 11.743 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 9.276 cm2/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 5.734 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm2/m2

Cálculo a fisuración:
- Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
- Diámetro de las barras a disponer (mm.): 20.000
- Flector de la combinación cuasi-permanente (mT/m): 6.222
- Cuantía necesaria para cumplir a fisuración (cm2/m): 12.566

Módulo S10

*** CivilCAD 2000 *** Autores: L.M.Callís,J.M.Roig,I.Callís
****

PROYECTO DE MURO DE HORMIGÓN ARMADO
****

Listado generado el día 30-03-2012 a las 17:55:51.

Nombre del proyecto : S10

Normativa utilizada (España): Instrucción IAP-1998/IAPF, EHE-2008

MEMORIA DEL PROYECTO
****

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
==========

Resistencia característica del hormigón de la zapata : 250.000 Kg/cm2.
Resistencia característica del hormigón del alzado : 250.000 Kg/cm2.
Límite elástico del acero de la armadura pasiva : 5100.000 Kg/cm2.
Recubrimiento mecánico en la zapata : 0.100 m.
Recubrimiento mecánico en el alzado : 0.050 m.
Abertura de fisura máxima para la zapata : 0.300 mm.
Abertura de fisura máxima para el alzado : 0.300 mm.

DEFINICION DEL TERRENO
==========

Densidad del terreno en trasdós : 2.150 T/m3.
Densidad del terreno existente : 2.040 T/m3.
Angulo de rozamiento interno del terreno en trasdós : 35.000 º.
Angulo de rozamiento interno del terreno existente : 23.500 º.
Angulo de rozamiento terreno-hormigón bajo la zapata : 19.180 º.
Angulo de rozamiento terreno-hormigón en el trasdós del alzado : 0.000 º.
Angulo de rozamiento terreno-terreno en el trasdós: 0.000 º.
Porosidad del terreno en trasdós (tanto por uno) : 0.000

COEFICIENTES DE SEGURIDAD
==========

	E.L.Servicio		E.L.Ultimo Situación persistente		E.L.Ultimo Situación accidental	
	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.
Peso propio del hormigón	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Empuje del terreno	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Acción de la sobrecarga	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción del agua	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción accidental	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
Acciones perm. en coronación	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Acciones var. en coronación	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00

E.F. : Coeficiente para el efecto favorable.

E.D. : Coeficiente para el efecto desfavorable.

Coeficientes de combinación
Valor de combinación : 0.600
Valor frecuente : 0.500
Valor casi permanente : 0.200

Coeficientes de minoración de los materiales
Situación persistente
Hormigón: 1.500
Acero: 1.150
Situación accidental
Hormigón: 1.300
Acero: 1.000

MODULO 1:
=========

Cargas actuantes en el muro

Peso propio. Densidad del hormigón : 2.500 T/m3
Sobrecarga en trasdós : 1.000 T/m2.
Cota del nivel freático en trasdós : 0.000 m.
Cota del nivel freático en intradós : 0.000 m.
Flector de acción permanente en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción permanente en coronación : 0.100 T/m.
Cortante de acción permanente en coronación : 0.000 T/m.
Flector de acción variable en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
Cortante de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
Aceleración sísmica ac : 0.589 m/s2
Flector de acción accidental en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.
Cortante de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.

Definición geométrica del módulo

Longitud : 9.150 m.
Cota de coronación en lado izquierdo :357.830 m.
Cota de coronación en lado derecho :357.830 m.
Cota inferior del terreno en lado izquierdo :355.180 m.
Cota inferior del terreno en lado derecho :355.320 m.
Cota de la cara superior de la zapata en lado izquierdo :354.680 m.
Cota de la cara superior de la zapata en lado derecho :354.680 m.
Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado izquierdo :357.830 m.
Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado derecho :357.830 m.
Angulo del talud de tierras en trasdós con la horizontal : 0.000 º.
Canto del alzado en coronación : 0.300 m.
Talud del alzado en cara interior : Vertical
Talud del alzado en cara exterior : Vertical
Longitud de la zarpa delantera : 0.000 m.
Longitud de la zarpa trasera : 2.250 m.
Canto de la zapata en el extremo de la zarpa delantera : 0.400 m.

Variación transversal del canto de la zapata : Nula
Altura del tacón bajo zapata : 0.000 m.
Canto del tacón en el empotramiento con la zapata : 0.000 m.

Cálculo de la estabilidad del muro

El coeficiente de seguridad es el cociente entre efectos resistentes y efectos inductores al vuelco/deslizamiento. Ambos efectos están afectados por los coeficientes de seguridad y de combinación definidos por el usuario.

A) Cálculo a deslizamiento

Coeficiente de seguridad al deslizamiento : 1.019
Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 1.019
Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 1.444

No se ha considerado la acción del empuje pasivo del terreno.
No se ha considerado la acc. vertical por empuje activo del terreno.

Fvert (T) : Fuerza vertical.
Fhest (T) : Fuerza horizontal estabilizadora.
Fhdes (T) : Fuerza horizontal desestabilizadora.

Acción	Fhest	Fhdes	Fvert
Peso propio de la zapata	0.00	0.00	20.10
Peso propio del alzado	0.00	0.00	21.62
Peso de tierras sobre la puntera	0.00	0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	0.00	0.00	117.57
Empuje activo	0.00	33.59	0.00
Empuje pasivo	0.00	0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	0.00	0.00	17.36
Sobrecarga. Acción horizontal	0.00	8.80	0.00
Acción sísmica	0.00	4.08	0.00
Acciones permanentes en coronación	0.00	0.00	0.91
Acciones variables en coronación	0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	0.00	0.00	0.00
Subpresión	0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	0.00	0.00	0.00
Acción accidental en coronación	0.00	0.00	0.00

B) Cálculo a vuelco

Coeficiente de seguridad al vuelco : 2.933
Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 2.933
Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 3.540

No se ha considerado la acción del empuje pasivo del terreno.
No se ha considerado la acc. vertical por empuje activo del terreno.

Mest (mT): Momento estabilizador.
Mdes (mT): Momento desestabilizador.

Acción	Mest	Mdes

Peso propio de la zapata	:	22.42	0.00
Peso propio del alzado	:	3.24	0.00
Peso de tierras sobre la puntera	:	0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	:	149.08	0.00
Empuje activo	:	0.00	39.75
Empuje pasivo	:	0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	:	22.01	0.00
Sobrecarga. Acción horizontal	:	0.00	15.62
Acción sísmica	:	0.00	9.65
Acciones permanentes en coronación	:	0.00	-0.14
Acciones variables en coronación	:	0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	:	0.00	0.00
Subpresión	:	0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	:	0.00	0.00
Acción accidental en coronación	:	0.00	0.00

Cálculo de las tensiones en el terreno

Combinaciones características:

Acciones permanentes:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 13.621 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.942 T/m2
Tensión media : 7.781 T/m2

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 16.166 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.083 T/m2
Tensión media : 8.624 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 15.148 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.426 T/m2
Tensión media : 8.287 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 15.148 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.426 T/m2
Tensión media : 8.287 T/m2

Combinaciones frecuentes:

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 14.893 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.512 T/m2
Tensión media : 8.203 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 14.130 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.770 T/m2
Tensión media : 7.950 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 14.130 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.770 T/m2
Tensión media : 7.950 T/m2

Combinación casi-permanente:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 14.130 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.770 T/m2
Tensión media : 7.950 T/m2

Tensión máxima en el terreno bajo la zapata : 16.166 T/m2

Cálculo del alzado del muro

z : Cota donde se realiza el cálculo.
Md : Momento flector mayorado por metro lineal de muro.
Nd : Axil mayorado por metro lineal de muro.
As1 : Armadura de tracción de cálculo por metro lineal de muro.
As2 : Armadura de compresión de cálculo por metro lineal de muro.
Vd : Cortante mayorado por metro lineal de muro.
At : Armadura de cortante por metro lineal de alzado de muro.

z(m)	Md(mT/m)	Nd(T/m)	As1(cm2/m)	As2(cm2/m)	Vd(T/m)	At(cm2/m2)
357.830	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
357.515	0.025	0.135	0.004	0.000	0.171	0.000
357.200	0.117	0.135	0.087	0.000	0.430	0.000
356.885	0.304	0.135	0.257	0.000	0.774	0.000
356.570	0.614	0.135	0.537	0.000	1.206	0.000
356.255	1.073	0.135	0.955	0.000	1.724	0.000
355.940	1.709	0.135	1.537	0.000	2.329	0.000
355.625	2.550	0.100	2.315	0.000	3.021	0.000
355.310	3.105	0.100	2.831	0.000	3.799	0.000
354.995	4.952	0.100	4.565	0.000	4.664	0.000
354.680	5.763	0.100	5.337	0.000	5.616	0.000

Cálculo a fisuración:

Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
Diámetro de las barras a disponer (mm.): 10.000

z : Cota donde se realiza el cálculo.
Mk : Momento flector para la combinación cuasi-permanente.
Nk : Axil para la combinación cuasi-permanente.
Asf1 : Armadura de tracción por metro lineal de muro que cumple a fisuración.

Asf2 : Armadura de compresión por metro lineal de muro que cumple a fisuración.

z(m)	Mk(mT/m)	Nk(T/m)	Asf1(cm2/m)	Asf2(cm2/m)
357.830	0.000	0.000	2.262	0.000
357.515	0.006	0.100	2.262	0.000
357.200	0.035	0.100	2.262	0.000
356.885	0.106	0.100	2.262	0.000
356.570	0.237	0.100	2.262	0.000
356.255	0.447	0.100	2.262	0.000
355.940	0.752	0.100	2.262	0.000
355.625	1.173	0.100	4.021	0.000
355.310	1.726	0.100	4.021	0.000
354.995	2.430	0.100	6.283	0.000
354.680	3.304	0.100	6.283	0.000

Cálculo de la zarpa delantera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 0.000 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 0.000 cm2/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 0.000 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm2/m2

Cálculo a fisuración:
- Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
- Diámetro de las barras a disponer (mm.): 0.000
- Flector de la combinación cuasi-permanente (mT/m): 0.000
- Cuantía necesaria para cumplir a fisuración (cm2/m): 0.000

Cálculo de la zarpa trasera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 9.057 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 7.069 cm2/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 4.966 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm2/m2

Cálculo a fisuración:
- Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
- Diámetro de las barras a disponer (mm.): 16.000
- Flector de la combinación cuasi-permanente (mT/m): 4.702
- Cuantía necesaria para cumplir a fisuración (cm2/m): 8.042

Módulos SE1, SE2

*** CivilCAD 2000 *** Autores: L.M.Callís,J.M.Roig,I.Callís
****

PROYECTO DE MURO DE HORMIGÓN ARMADO
****

Listado generado el día 10-04-2012 a las 21:28:23.

Nombre del proyecto : SE1

Normativa utilizada (España): Instrucción IAP-1998/IAPF, EHE-2008

MEMORIA DEL PROYECTO
****

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
==========

Resistencia característica del hormigón de la zapata : 250.000 Kg/cm2.
Resistencia característica del hormigón del alzado : 250.000 Kg/cm2.
Límite elástico del acero de la armadura pasiva : 5100.000 Kg/cm2.
Recubrimiento mecánico en la zapata : 0.100 m.
Recubrimiento mecánico en el alzado : 0.050 m.
Abertura de fisura máxima para la zapata : 0.300 mm.
Abertura de fisura máxima para el alzado : 0.300 mm.

DEFINICION DEL TERRENO
==========

Densidad del terreno en trasdós : 2.150 T/m3.
Densidad del terreno existente : 2.040 T/m3.
Angulo de rozamiento interno del terreno en trasdós : 35.000 º.
Angulo de rozamiento interno del terreno existente : 23.500 º.
Angulo de rozamiento terreno-hormigón bajo la zapata : 19.180 º.
Angulo de rozamiento terreno-hormigón en el trasdós del alzado : 0.000 º.
Angulo de rozamiento terreno-terreno en el trasdós: 0.000 º.
Porosidad del terreno en trasdós (tanto por uno) : 0.000

COEFICIENTES DE SEGURIDAD
==========

	E.L.Servicio		E.L.Ultimo Situación persistente		E.L.Ultimo Situación accidental	
	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.
Peso propio del hormigón	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Empuje del terreno	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Acción de la sobrecarga	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción del agua	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción accidental	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
Acciones perm. en coronación	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Acciones var. en coronación	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00

E.F. : Coeficiente para el efecto favorable.

E.D. : Coeficiente para el efecto desfavorable.

Coeficientes de combinación
Valor de combinación : 0.600
Valor frecuente : 0.500
Valor casi permanente : 0.200

Coeficientes de minoración de los materiales
Situación persistente
Hormigón: 1.500
Acero: 1.150
Situación accidental
Hormigón: 1.300
Acero: 1.000

MODULO 1:
=========

Cargas actuantes en el muro

Peso propio. Densidad del hormigón : 2.500 T/m3
Sobrecarga en trasdós : 1.000 T/m2.
Cota del nivel freático en trasdós : 0.000 m.
Cota del nivel freático en intradós : 0.000 m.
Flector de acción permanente en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción permanente en coronación : 0.100 T/m.
Cortante de acción permanente en coronación : 0.000 T/m.
Flector de acción variable en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
Cortante de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
Aceleración sísmica ac : 0.589 m/s2
Flector de acción accidental en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.
Cortante de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.

Definición geométrica del módulo

Longitud : 3.490 m.
Cota de coronación en lado izquierdo :357.830 m.
Cota de coronación en lado derecho :357.830 m.
Cota inferior del terreno en lado izquierdo :355.320 m.
Cota inferior del terreno en lado derecho :355.360 m.
Cota de la cara superior de la zapata en lado izquierdo :355.030 m.
Cota de la cara superior de la zapata en lado derecho :355.030 m.
Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado izquierdo :357.830 m.
Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado derecho :357.830 m.
Angulo del talud de tierras en trasdós con la horizontal : 0.000 º.
Canto del alzado en coronación : 0.300 m.
Talud del alzado en cara interior : Vertical
Talud del alzado en cara exterior : Vertical
Longitud de la zarpa delantera : 0.000 m.
Longitud de la zarpa trasera : 2.300 m.
Canto de la zapata en el extremo de la zarpa delantera : 0.300 m.

Variación transversal del canto de la zapata : Nula
Altura del tacón bajo zapata : 0.000 m.
Canto del tacón en el empotramiento con la zapata : 0.000 m.

Cálculo de la estabilidad del muro

El coeficiente de seguridad es el cociente entre efectos resistentes y efectos inductores al vuelco/deslizamiento. Ambos efectos están afectados por los coeficientes de seguridad y de combinación definidos por el usuario.

A) Cálculo a deslizamiento

Coeficiente de seguridad al deslizamiento : 1.056
Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 1.056
Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 1.508

No se ha considerado la acción del empuje pasivo del terreno.
No se ha considerado la acc. vertical por empuje activo del terreno.

Fvert (T) : Fuerza vertical.
Fhest (T) : Fuerza horizontal estabilizadora.
Fhdes (T) : Fuerza horizontal desestabilizadora.

Acción	Fhest	Fhdes	Fvert
Peso propio de la zapata	0.00	0.00	5.25
Peso propio del alzado	0.00	0.00	7.33
Peso de tierras sobre la puntera	0.00	0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	0.00	0.00	35.93
Empuje activo	0.00	9.77	0.00
Empuje pasivo	0.00	0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	0.00	0.00	5.97
Sobrecarga. Acción horizontal	0.00	2.93	0.00
Acción sísmica	0.00	1.19	0.00
Acciones permanentes en coronación	0.00	0.00	0.35
Acciones variables en coronación	0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	0.00	0.00	0.00
Subpresión	0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	0.00	0.00	0.00
Acción accidental en coronación	0.00	0.00	0.00

B) Cálculo a vuelco

Coeficiente de seguridad al vuelco : 3.437
Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 3.437
Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 4.148

No se ha considerado la acción del empuje pasivo del terreno.
No se ha considerado la acc. vertical por empuje activo del terreno.

Mest (mT): Momento estabilizador.
Mdes (mT): Momento desestabilizador.

Acción	Mest	Mdes

Peso propio de la zapata	:	5.74	0.00
Peso propio del alzado	:	1.10	0.00
Peso de tierras sobre la puntera	:	0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	:	45.15	0.00
Empuje activo	:	0.00	10.10
Empuje pasivo	:	0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	:	7.50	0.00
Sobrecarga. Acción horizontal	:	0.00	4.54
Acción sísmica	:	0.00	2.45
Acciones permanentes en coronación	:	0.00	-0.05
Acciones variables en coronación	:	0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	:	0.00	0.00
Subpresión	:	0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	:	0.00	0.00
Acción accidental en coronación	:	0.00	0.00

Cálculo de las tensiones en el terreno

Combinaciones características:

Acciones permanentes:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 10.715 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.459 T/m2
Tensión media : 6.087 T/m2

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 12.729 T/m2
Tensión en extremo de talón : 0.933 T/m2
Tensión media : 6.831 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 11.923 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.144 T/m2
Tensión media : 6.533 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 11.923 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.144 T/m2
Tensión media : 6.533 T/m2

Combinaciones frecuentes:

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 11.722 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.196 T/m2
Tensión media : 6.459 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 11.118 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.354 T/m2
Tensión media : 6.236 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 11.118 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.354 T/m2
Tensión media : 6.236 T/m2

Combinación casi-permanente:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 11.118 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.354 T/m2
Tensión media : 6.236 T/m2

Tensión máxima en el terreno bajo la zapata : 12.729 T/m2

Cálculo del alzado del muro

z : Cota donde se realiza el cálculo.
Md : Momento flector mayorado por metro lineal de muro.
Nd : Axil mayorado por metro lineal de muro.
As1 : Armadura de tracción de cálculo por metro lineal de muro.
As2 : Armadura de compresión de cálculo por metro lineal de muro.
Vd : Cortante mayorado por metro lineal de muro.
At : Armadura de cortante por metro lineal de alzado de muro.

z(m)	Md(mT/m)	Nd(T/m)	As1(cm2/m)	As2(cm2/m)	Vd(T/m)	At(cm2/m2)
357.830	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
357.550	0.019	0.135	0.000	0.000	0.148	0.000
357.270	0.089	0.135	0.062	0.000	0.365	0.000
356.990	0.230	0.135	0.189	0.000	0.650	0.000
356.710	0.460	0.135	0.397	0.000	1.003	0.000
356.430	0.798	0.135	0.704	0.000	1.426	0.000
356.150	1.264	0.135	1.129	0.000	1.916	0.000
355.870	1.877	0.135	1.691	0.000	2.475	0.000
355.590	2.657	0.100	2.414	0.000	3.103	0.000
355.310	3.105	0.100	2.831	0.000	3.799	0.000
355.030	4.791	0.100	4.412	0.000	4.564	0.000

Cálculo a fisuración:

Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
Diámetro de las barras a disponer (mm.): 10.000

z : Cota donde se realiza el cálculo.
Mk : Momento flector para la combinación cuasi-permanente.
Nk : Axil para la combinación cuasi-permanente.
Asf1 : Armadura de tracción por metro lineal de muro que cumple a fisuración.

Asf2 : Armadura de compresión por metro lineal de muro que cumple a fisuración.

z(m)	Mk(mT/m)	Nk(T/m)	Asf1(cm2/m)	Asf2(cm2/m)
357.830	0.000	0.000	2.262	0.000
357.550	0.004	0.100	2.262	0.000
357.270	0.026	0.100	2.262	0.000
356.990	0.077	0.100	2.262	0.000
356.710	0.170	0.100	2.262	0.000
356.430	0.320	0.100	2.262	0.000
356.150	0.537	0.100	2.262	0.000
355.870	0.835	0.100	2.262	0.000
355.590	1.227	0.100	4.021	0.000
355.310	1.726	0.100	4.021	0.000
355.030	2.344	0.100	6.283	0.000

Cálculo de la zarpa delantera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 0.000 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 0.000 cm2/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 0.000 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm2/m2

Cálculo a fisuración:
- Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
- Diámetro de las barras a disponer (mm.): 0.000
- Flector de la combinación cuasi-permanente (mT/m): 0.000
- Cuantía necesaria para cumplir a fisuración (cm2/m): 0.000

Cálculo de la zarpa trasera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 7.674 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 9.335 cm2/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 3.724 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm2/m2

Cálculo a fisuración:
- Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
- Diámetro de las barras a disponer (mm.): 20.000
- Flector de la combinación cuasi-permanente (mT/m): 3.864
- Cuantía necesaria para cumplir a fisuración (cm2/m): 12.566

Módulos SE3, SE4

*** CivilCAD 2000 *** Autores: L.M.Callís,J.M.Roig,I.Callís
****

PROYECTO DE MURO DE HORMIGÓN ARMADO
****

Listado generado el día 10-04-2012 a las 21:33:02.

Nombre del proyecto : SE3

Normativa utilizada (España): Instrucción IAP-1998/IAPF, EHE-2008

MEMORIA DEL PROYECTO
****

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
==========

Resistencia característica del hormigón de la zapata : 250.000 Kg/cm2.
Resistencia característica del hormigón del alzado : 250.000 Kg/cm2.
Límite elástico del acero de la armadura pasiva : 5100.000 Kg/cm2.
Recubrimiento mecánico en la zapata : 0.100 m.
Recubrimiento mecánico en el alzado : 0.050 m.
Abertura de fisura máxima para la zapata : 0.300 mm.
Abertura de fisura máxima para el alzado : 0.300 mm.

DEFINICION DEL TERRENO
==========

Densidad del terreno en trasdós : 2.150 T/m3.
Densidad del terreno existente : 2.040 T/m3.
Angulo de rozamiento interno del terreno en trasdós : 35.000 º.
Angulo de rozamiento interno del terreno existente : 23.500 º.
Angulo de rozamiento terreno-hormigón bajo la zapata : 19.180 º.
Angulo de rozamiento terreno-hormigón en el trasdós del alzado : 0.000 º.
Angulo de rozamiento terreno-terreno en el trasdós: 0.000 º.
Porosidad del terreno en trasdós (tanto por uno) : 0.000

COEFICIENTES DE SEGURIDAD
==========

	E.L.Servicio		E.L.Ultimo Situación persistente		E.L.Ultimo Situación accidental	
	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.
Peso propio del hormigón	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Empuje del terreno	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Acción de la sobrecarga	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción del agua	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción accidental	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
Acciones perm. en coronación	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Acciones var. en coronación	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00

E.F. : Coeficiente para el efecto favorable.

E.D. : Coeficiente para el efecto desfavorable.

Coeficientes de combinación
Valor de combinación : 0.600
Valor frecuente : 0.500
Valor casi permanente : 0.200

Coeficientes de minoración de los materiales
Situación persistente
Hormigón: 1.500
Acero: 1.150
Situación accidental
Hormigón: 1.300
Acero: 1.000

MODULO 1:
=========

Cargas actuantes en el muro

Peso propio. Densidad del hormigón : 2.500 T/m3
Sobrecarga en trasdós : 1.000 T/m2.
Cota del nivel freático en trasdós : 0.000 m.
Cota del nivel freático en intradós : 0.000 m.
Flector de acción permanente en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción permanente en coronación : 0.100 T/m.
Cortante de acción permanente en coronación : 0.000 T/m.
Flector de acción variable en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
Cortante de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
Aceleración sísmica ac : 0.589 m/s2
Flector de acción accidental en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.
Cortante de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.

Definición geométrica del módulo

Longitud : 3.150 m.
Cota de coronación en lado izquierdo :357.830 m.
Cota de coronación en lado derecho :357.830 m.
Cota inferior del terreno en lado izquierdo :356.120 m.
Cota inferior del terreno en lado derecho :356.120 m.
Cota de la cara superior de la zapata en lado izquierdo :355.380 m.
Cota de la cara superior de la zapata en lado derecho :355.380 m.
Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado izquierdo :357.830 m.
Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado derecho :357.830 m.
Angulo del talud de tierras en trasdós con la horizontal : 0.000 º.
Canto del alzado en coronación : 0.300 m.
Talud del alzado en cara interior : Vertical
Talud del alzado en cara exterior : Vertical
Longitud de la zarpa delantera : 0.000 m.
Longitud de la zarpa trasera : 2.300 m.
Canto de la zapata en el extremo de la zarpa delantera : 0.300 m.

Variación transversal del canto de la zapata : Nula
Altura del tacón bajo zapata : 0.000 m.
Canto del tacón en el empotramiento con la zapata : 0.000 m.

Cálculo de la estabilidad del muro

El coeficiente de seguridad es el cociente entre efectos resistentes y efectos inductores al vuelco/deslizamiento. Ambos efectos están afectados por los coeficientes de seguridad y de combinación definidos por el usuario.

A) Cálculo a deslizamiento

Coeficiente de seguridad al deslizamiento : 1.163
Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 1.163
Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 1.673

No se ha considerado la acción del empuje pasivo del terreno.
No se ha considerado la acc. vertical por empuje activo del terreno.

Fvert (T) : Fuerza vertical.
Fhest (T) : Fuerza horizontal estabilizadora.
Fhdes (T) : Fuerza horizontal desestabilizadora.

Acción	Fhest	Fhdes	Fvert
Peso propio de la zapata	0.00	0.00	4.66
Peso propio del alzado	0.00	0.00	5.79
Peso de tierras sobre la puntera	0.00	0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	0.00	0.00	27.86
Empuje activo	0.00	6.94	0.00
Empuje pasivo	0.00	0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	0.00	0.00	5.29
Sobrecarga. Acción horizontal	0.00	2.35	0.00
Acción sísmica	0.00	0.84	0.00
Acciones permanentes en coronación	0.00	0.00	0.32
Acciones variables en coronación	0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	0.00	0.00	0.00
Subpresión	0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	0.00	0.00	0.00
Acción accidental en coronación	0.00	0.00	0.00

B) Cálculo a vuelco

Coeficiente de seguridad al vuelco : 4.280
Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 4.280
Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 5.165

No se ha considerado la acción del empuje pasivo del terreno.
No se ha considerado la acc. vertical por empuje activo del terreno.

Mest (mT): Momento estabilizador.
Mdes (mT): Momento desestabilizador.

Acción	Mest	Mdes

Peso propio de la zapata	:	5.07	0.00
Peso propio del alzado	:	0.87	0.00
Peso de tierras sobre la puntera	:	0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	:	34.85	0.00
Empuje activo	:	0.00	6.36
Empuje pasivo	:	0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	:	6.62	0.00
Sobrecarga. Acción horizontal	:	0.00	3.23
Acción sísmica	:	0.00	1.54
Acciones permanentes en coronación	:	0.00	-0.05
Acciones variables en coronación	:	0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	:	0.00	0.00
Subpresión	:	0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	:	0.00	0.00
Acción accidental en coronación	:	0.00	0.00

Cálculo de las tensiones en el terreno

Combinaciones características:

Acciones permanentes:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 8.913 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.750 T/m2
Tensión media : 5.331 T/m2

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 10.613 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.510 T/m2
Tensión media : 6.062 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 9.933 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.606 T/m2
Tensión media : 5.769 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 9.933 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.606 T/m2
Tensión media : 5.769 T/m2

Combinaciones frecuentes:

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 9.763 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.630 T/m2
Tensión media : 5.696 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 9.253 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.702 T/m2
Tensión media : 5.477 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 9.253 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.702 T/m2
Tensión media : 5.477 T/m2

Combinación casi-permanente:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 9.253 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.702 T/m2
Tensión media : 5.477 T/m2

Tensión máxima en el terreno bajo la zapata : 10.613 T/m2

Cálculo del alzado del muro

z : Cota donde se realiza el cálculo.
Md : Momento flector mayorado por metro lineal de muro.
Nd : Axil mayorado por metro lineal de muro.
As1 : Armadura de tracción de cálculo por metro lineal de muro.
As2 : Armadura de compresión de cálculo por metro lineal de muro.
Vd : Cortante mayorado por metro lineal de muro.
At : Armadura de cortante por metro lineal de alzado de muro.

z(m)	Md(mT/m)	Nd(T/m)	As1(cm2/m)	As2(cm2/m)	Vd(T/m)	At(cm2/m2)
357.830	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
357.585	0.014	0.135	0.000	0.000	0.126	0.000
357.340	0.066	0.135	0.041	0.000	0.304	0.000
357.095	0.168	0.135	0.133	0.000	0.535	0.000
356.850	0.332	0.135	0.282	0.000	0.818	0.000
356.605	0.573	0.135	0.500	0.000	1.154	0.000
356.360	0.902	0.135	0.799	0.000	1.542	0.000
356.115	1.332	0.135	1.192	0.000	1.982	0.000
355.870	1.877	0.135	1.691	0.000	2.475	0.000
355.625	2.550	0.100	2.315	0.000	3.021	0.000
355.380	2.874	0.100	2.616	0.000	3.619	0.000

Cálculo a fisuración:

Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
Diámetro de las barras a disponer (mm.): 8.000

z : Cota donde se realiza el cálculo.
Mk : Momento flector para la combinación cuasi-permanente.
Nk : Axil para la combinación cuasi-permanente.
Asf1 : Armadura de tracción por metro lineal de muro que cumple a fisuración.

Asf2 : Armadura de compresión por metro lineal de muro que cumple a fisuración.

z(m)	Mk(mT/m)	Nk(T/m)	Asf1(cm2/m)	Asf2(cm2/m)
357.830	0.000	0.000	2.262	0.000
357.585	0.003	0.100	2.262	0.000
357.340	0.018	0.100	2.262	0.000
357.095	0.053	0.100	2.262	0.000
356.850	0.117	0.100	2.262	0.000
356.605	0.219	0.100	2.262	0.000
356.360	0.367	0.100	2.262	0.000
356.115	0.570	0.100	2.262	0.000
355.870	0.835	0.100	2.262	0.000
355.625	1.173	0.100	4.021	0.000
355.380	1.591	0.100	4.021	0.000

Cálculo de la zarpa delantera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 0.000 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 0.000 cm2/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 0.000 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm2/m2

Cálculo a fisuración:
- Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
- Diámetro de las barras a disponer (mm.): 0.000
- Flector de la combinación cuasi-permanente (mT/m): 0.000
- Cuantía necesaria para cumplir a fisuración (cm2/m): 0.000

Cálculo de la zarpa trasera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 6.089 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 7.280 cm2/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 3.034 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm2/m2

Cálculo a fisuración:
- Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
- Diámetro de las barras a disponer (mm.): 16.000
- Flector de la combinación cuasi-permanente (mT/m): 2.990
- Cuantía necesaria para cumplir a fisuración (cm2/m): 8.042

Módulos E1, E2

*** CivilCAD 2000 *** Autores: L.M.Callís,J.M.Roig,I.Callís
****

PROYECTO DE MURO DE HORMIGÓN ARMADO
****

Listado generado el día 22-05-2012 a las 12:09:59.

Nombre del proyecto : E1

Normativa utilizada (España): Instrucción IAP-1998/IAPF, EHE-2008

MEMORIA DEL PROYECTO
****

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
==========

Resistencia característica del hormigón de la zapata : 250.000 Kg/cm2.
Resistencia característica del hormigón del alzado : 250.000 Kg/cm2.
Límite elástico del acero de la armadura pasiva : 5100.000 Kg/cm2.
Recubrimiento mecánico en la zapata : 0.100 m.
Recubrimiento mecánico en el alzado : 0.050 m.
Abertura de fisura máxima para la zapata : 0.300 mm.
Abertura de fisura máxima para el alzado : 0.300 mm.

DEFINICION DEL TERRENO
==========

Densidad del terreno en trasdós : 2.150 T/m3.
Densidad del terreno existente : 2.040 T/m3.
Angulo de rozamiento interno del terreno en trasdós : 35.000 º.
Angulo de rozamiento interno del terreno existente : 23.500 º.
Angulo de rozamiento terreno-hormigón bajo la zapata : 19.180 º.
Angulo de rozamiento terreno-hormigón en el trasdós del alzado : 0.000 º.
Angulo de rozamiento terreno-terreno en el trasdós: 0.000 º.
Porosidad del terreno en trasdós (tanto por uno) : 0.000

COEFICIENTES DE SEGURIDAD
==========

	E.L.Servicio		E.L.Ultimo Situación persistente		E.L.Ultimo Situación accidental	
	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.
Peso propio del hormigón	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Empuje del terreno	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Acción de la sobrecarga	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción del agua	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción accidental	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
Acciones perm. en coronación	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Acciones var. en coronación	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00

E.F. : Coeficiente para el efecto favorable.

E.D. : Coeficiente para el efecto desfavorable.

Coeficientes de combinación
Valor de combinación : 0.600
Valor frecuente : 0.500
Valor casi permanente : 0.200

Coeficientes de minoración de los materiales
Situación persistente
Hormigón: 1.500
Acero: 1.150
Situación accidental
Hormigón: 1.300
Acero: 1.000

MODULO 1:
=========

Cargas actuantes en el muro

Peso propio. Densidad del hormigón : 2.500 T/m3
Sobrecarga en trasdós : 1.000 T/m2.
Cota del nivel freático en trasdós : 0.000 m.
Cota del nivel freático en intradós : 0.000 m.
Flector de acción permanente en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción permanente en coronación : 0.100 T/m.
Cortante de acción permanente en coronación : 0.000 T/m.
Flector de acción variable en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
Cortante de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
Aceleración sísmica ac : 0.589 m/s2
Flector de acción accidental en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.
Cortante de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.

Definición geométrica del módulo

Longitud : 7.780 m.
Cota de coronación en lado izquierdo :356.200 m.
Cota de coronación en lado derecho :356.200 m.
Cota inferior del terreno en lado izquierdo :354.860 m.
Cota inferior del terreno en lado derecho :354.550 m.
Cota de la cara superior de la zapata en lado izquierdo :354.050 m.
Cota de la cara superior de la zapata en lado derecho :354.050 m.
Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado izquierdo :356.200 m.
Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado derecho :356.200 m.
Angulo del talud de tierras en trasdós con la horizontal : 0.000 º.
Canto del alzado en coronación : 0.300 m.
Talud del alzado en cara interior : Vertical
Talud del alzado en cara exterior : Vertical
Longitud de la zarpa delantera : 0.000 m.
Longitud de la zarpa trasera : 1.600 m.
Canto de la zapata en el extremo de la zarpa delantera : 0.300 m.

Variación transversal del canto de la zapata : Nula
Altura del tacón bajo zapata : 0.000 m.
Canto del tacón en el empotramiento con la zapata : 0.000 m.

Cálculo de la estabilidad del muro

El coeficiente de seguridad es el cociente entre efectos resistentes y efectos inductores al vuelco/deslizamiento. Ambos efectos están afectados por los coeficientes de seguridad y de combinación definidos por el usuario.

A) Cálculo a deslizamiento

Coeficiente de seguridad al deslizamiento : 1.045
Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 1.045
Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 1.525

No se ha considerado la acción del empuje pasivo del terreno.
No se ha considerado la acc. vertical por empuje activo del terreno.

Fvert (T) : Fuerza vertical.
Fhest (T) : Fuerza horizontal estabilizadora.
Fhdes (T) : Fuerza horizontal desestabilizadora.

Acción	Fhest	Fhdes	Fvert
Peso propio de la zapata	0.00	0.00	9.34
Peso propio del alzado	0.00	0.00	12.55
Peso de tierras sobre la puntera	0.00	0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	0.00	0.00	46.75
Empuje activo	0.00	13.60	0.00
Empuje pasivo	0.00	0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	0.00	0.00	10.11
Sobrecarga. Acción horizontal	0.00	5.17	0.00
Acción sísmica	0.00	1.65	0.00
Acciones permanentes en coronación	0.00	0.00	0.78
Acciones variables en coronación	0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	0.00	0.00	0.00
Subpresión	0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	0.00	0.00	0.00
Acción accidental en coronación	0.00	0.00	0.00

B) Cálculo a vuelco

Coeficiente de seguridad al vuelco : 3.233
Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 3.233
Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 3.902

No se ha considerado la acción del empuje pasivo del terreno.
No se ha considerado la acc. vertical por empuje activo del terreno.

Mest (mT): Momento estabilizador.
Mdes (mT): Momento desestabilizador.

Acción	Mest	Mdes

Peso propio de la zapata	:	7.47	0.00
Peso propio del alzado	:	1.88	0.00
Peso de tierras sobre la puntera	:	0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	:	44.41	0.00
Empuje activo	:	0.00	11.11
Empuje pasivo	:	0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	:	9.61	0.00
Sobrecarga. Acción horizontal	:	0.00	6.33
Acción sísmica	:	0.00	2.70
Acciones permanentes en coronación	:	0.00	-0.12
Acciones variables en coronación	:	0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	:	0.00	0.00
Subpresión	:	0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	:	0.00	0.00
Acción accidental en coronación	:	0.00	0.00

Cálculo de las tensiones en el terreno

Combinaciones características:

Acciones permanentes:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 9.419 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.733 T/m2
Tensión media : 5.576 T/m2

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 11.681 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.096 T/m2
Tensión media : 6.389 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 10.776 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.351 T/m2
Tensión media : 6.064 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 10.776 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.351 T/m2
Tensión media : 6.064 T/m2

Combinaciones frecuentes:

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 10.550 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.414 T/m2
Tensión media : 5.982 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 9.872 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.605 T/m2
Tensión media : 5.739 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 9.872 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.605 T/m2
Tensión media : 5.739 T/m2

Combinación casi-permanente:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 9.872 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.605 T/m2
Tensión media : 5.739 T/m2

Tensión máxima en el terreno bajo la zapata : 11.681 T/m2

Cálculo del alzado del muro

z : Cota donde se realiza el cálculo.
Md : Momento flector mayorado por metro lineal de muro.
Nd : Axil mayorado por metro lineal de muro.
As1 : Armadura de tracción de cálculo por metro lineal de muro.
As2 : Armadura de compresión de cálculo por metro lineal de muro.
Vd : Cortante mayorado por metro lineal de muro.
At : Armadura de cortante por metro lineal de alzado de muro.

z(m)	Md(mT/m)	Nd(T/m)	As1(cm2/m)	As2(cm2/m)	Vd(T/m)	At(cm2/m2)
356.200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
355.985	0.011	0.135	0.000	0.000	0.108	0.000
355.770	0.049	0.135	0.026	0.000	0.256	0.000
355.555	0.124	0.135	0.093	0.000	0.444	0.000
355.340	0.243	0.135	0.201	0.000	0.673	0.000
355.125	0.416	0.135	0.358	0.000	0.942	0.000
354.910	0.651	0.100	0.575	0.000	1.252	0.000
354.695	0.957	0.135	0.849	0.000	1.602	0.000
354.480	1.343	0.100	1.205	0.000	1.992	0.000
354.265	1.512	0.100	1.360	0.000	2.423	0.000
354.050	2.387	0.100	2.165	0.000	2.894	0.000

Cálculo a fisuración:

Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
Diámetro de las barras a disponer (mm.): 10.000

z : Cota donde se realiza el cálculo.
Mk : Momento flector para la combinación cuasi-permanente.
Nk : Axil para la combinación cuasi-permanente.
Asf1 : Armadura de tracción por metro lineal de muro que cumple a fisuración.

Asf2 : Armadura de compresión por metro lineal de muro que cumple a fisuración.

z(m)	Mk(mT/m)	Nk(T/m)	Asf1(cm2/m)	Asf2(cm2/m)
356.200	0.000	0.000	1.131	0.000
355.985	0.002	0.100	1.131	0.000
355.770	0.013	0.100	1.131	0.000
355.555	0.037	0.100	1.131	0.000
355.340	0.082	0.100	1.131	0.000
355.125	0.152	0.100	1.131	0.000
354.910	0.254	0.100	1.131	0.000
354.695	0.392	0.100	1.131	0.000
354.480	0.574	0.100	2.011	0.000
354.265	0.805	0.100	2.011	0.000
354.050	1.090	0.100	3.142	0.000

Cálculo de la zarpa delantera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 0.000 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 0.000 cm2/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 0.000 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm2/m2

Cálculo a fisuración:
- Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
- Diámetro de las barras a disponer (mm.): 0.000
- Flector de la combinación cuasi-permanente (mT/m): 0.000
- Cuantía necesaria para cumplir a fisuración (cm2/m): 0.000

Cálculo de la zarpa trasera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 3.116 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 3.615 cm2/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 2.744 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm2/m2

Cálculo a fisuración:
- Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
- Diámetro de las barras a disponer (mm.): 12.000
- Flector de la combinación cuasi-permanente (mT/m): 1.488
- Cuantía necesaria para cumplir a fisuración (cm2/m): 4.524

Módulos E3, E4

*** CivilCAD 2000 *** Autores: L.M.Callís,J.M.Roig,I.Callís
****

PROYECTO DE MURO DE HORMIGÓN ARMADO
****

Listado generado el día 10-04-2012 a las 19:39:01.

Nombre del proyecto : E3

Normativa utilizada (España): Instrucción IAP-1998/IAPF, EHE-2008

MEMORIA DEL PROYECTO
****

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
==========

Resistencia característica del hormigón de la zapata : 250.000 Kg/cm2.
Resistencia característica del hormigón del alzado : 250.000 Kg/cm2.
Límite elástico del acero de la armadura pasiva : 5100.000 Kg/cm2.
Recubrimiento mecánico en la zapata : 0.100 m.
Recubrimiento mecánico en el alzado : 0.050 m.
Abertura de fisura máxima para la zapata : 0.300 mm.
Abertura de fisura máxima para el alzado : 0.300 mm.

DEFINICION DEL TERRENO
==========

Densidad del terreno en trasdós : 2.150 T/m3.
Densidad del terreno existente : 2.040 T/m3.
Angulo de rozamiento interno del terreno en trasdós : 35.000 º.
Angulo de rozamiento interno del terreno existente : 23.500 º.
Angulo de rozamiento terreno-hormigón bajo la zapata : 19.180 º.
Angulo de rozamiento terreno-hormigón en el trasdós del alzado : 0.000 º.
Angulo de rozamiento terreno-terreno en el trasdós: 0.000 º.
Porosidad del terreno en trasdós (tanto por uno) : 0.000

COEFICIENTES DE SEGURIDAD
==========

	E.L.Servicio		E.L.Ultimo Situación persistente		E.L.Ultimo Situación accidental	
	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.
Peso propio del hormigón	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Empuje del terreno	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Acción de la sobrecarga	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción del agua	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción accidental	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
Acciones perm. en coronación	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Acciones var. en coronación	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00

E.F. : Coeficiente para el efecto favorable.

E.D. : Coeficiente para el efecto desfavorable.

Coeficientes de combinación
Valor de combinación : 0.600
Valor frecuente : 0.500
Valor casi permanente : 0.200

Coeficientes de minoración de los materiales
Situación persistente
Hormigón: 1.500
Acero: 1.150
Situación accidental
Hormigón: 1.300
Acero: 1.000

MODULO 1:
=========

Cargas actuantes en el muro

Peso propio. Densidad del hormigón : 2.500 T/m3
Sobrecarga en trasdós : 1.000 T/m2.
Cota del nivel freático en trasdós : 0.000 m.
Cota del nivel freático en intradós : 0.000 m.
Flector de acción permanente en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción permanente en coronación : 0.100 T/m.
Cortante de acción permanente en coronación : 0.000 T/m.
Flector de acción variable en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
Cortante de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
Aceleración sísmica ac : 0.589 m/s2
Flector de acción accidental en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.
Cortante de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.

Definición geométrica del módulo

Longitud : 8.800 m.
Cota de coronación en lado izquierdo :357.830 m.
Cota de coronación en lado derecho :357.830 m.
Cota inferior del terreno en lado izquierdo :356.740 m.
Cota inferior del terreno en lado derecho :357.000 m.
Cota de la cara superior de la zapata en lado izquierdo :356.230 m.
Cota de la cara superior de la zapata en lado derecho :356.230 m.
Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado izquierdo :357.830 m.
Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado derecho :357.830 m.
Angulo del talud de tierras en trasdós con la horizontal : 0.000 º.
Canto del alzado en coronación : 0.300 m.
Talud del alzado en cara interior : Vertical
Talud del alzado en cara exterior : Vertical
Longitud de la zarpa delantera : 0.000 m.
Longitud de la zarpa trasera : 1.300 m.
Canto de la zapata en el extremo de la zarpa delantera : 0.300 m.

Variación transversal del canto de la zapata : Nula
Altura del tacón bajo zapata : 0.000 m.
Canto del tacón en el empotramiento con la zapata : 0.000 m.

Cálculo de la estabilidad del muro

El coeficiente de seguridad es el cociente entre efectos resistentes y efectos inductores al vuelco/deslizamiento. Ambos efectos están afectados por los coeficientes de seguridad y de combinación definidos por el usuario.

A) Cálculo a deslizamiento

Coeficiente de seguridad al deslizamiento : 1.068
Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 1.068
Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 1.605

No se ha considerado la acción del empuje pasivo del terreno.
No se ha considerado la acc. vertical por empuje activo del terreno.

Fvert (T) : Fuerza vertical.
Fhest (T) : Fuerza horizontal estabilizadora.
Fhdes (T) : Fuerza horizontal desestabilizadora.

Acción	Fhest	Fhdes	Fvert
Peso propio de la zapata	0.00	0.00	8.58
Peso propio del alzado	0.00	0.00	10.56
Peso de tierras sobre la puntera	0.00	0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	0.00	0.00	30.27
Empuje activo	0.00	9.25	0.00
Empuje pasivo	0.00	0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	0.00	0.00	8.80
Sobrecarga. Acción horizontal	0.00	4.53	0.00
Acción sísmica	0.00	1.12	0.00
Acciones permanentes en coronación	0.00	0.00	0.88
Acciones variables en coronación	0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	0.00	0.00	0.00
Subpresión	0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	0.00	0.00	0.00
Acción accidental en coronación	0.00	0.00	0.00

B) Cálculo a vuelco

Coeficiente de seguridad al vuelco : 3.584
Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 3.584
Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 4.326

No se ha considerado la acción del empuje pasivo del terreno.
No se ha considerado la acc. vertical por empuje activo del terreno.

Mest (mT): Momento estabilizador.
Mdes (mT): Momento desestabilizador.

Acción	Mest	Mdes

Peso propio de la zapata	:	5.58	0.00
Peso propio del alzado	:	1.58	0.00
Peso de tierras sobre la puntera	:	0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	:	24.22	0.00
Empuje activo	:	0.00	5.86
Empuje pasivo	:	0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	:	7.04	0.00
Sobrecarga. Acción horizontal	:	0.00	4.30
Acción sísmica	:	0.00	1.42
Acciones permanentes en coronación	:	0.00	-0.13
Acciones variables en coronación	:	0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	:	0.00	0.00
Subpresión	:	0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	:	0.00	0.00
Acción accidental en coronación	:	0.00	0.00

Cálculo de las tensiones en el terreno

Combinaciones características:

Acciones permanentes:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 7.236 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.556 T/m2
Tensión media : 4.396 T/m2

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 9.210 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.121 T/m2
Tensión media : 5.165 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 8.420 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.295 T/m2
Tensión media : 4.858 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 8.420 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.295 T/m2
Tensión media : 4.858 T/m2

Combinaciones frecuentes:

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 8.223 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.338 T/m2
Tensión media : 4.781 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 7.631 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.469 T/m2
Tensión media : 4.550 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 7.631 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.469 T/m2
Tensión media : 4.550 T/m2

Combinación casi-permanente:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 7.631 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.469 T/m2
Tensión media : 4.550 T/m2

Tensión máxima en el terreno bajo la zapata : 9.210 T/m2

Cálculo del alzado del muro

z : Cota donde se realiza el cálculo.
Md : Momento flector mayorado por metro lineal de muro.
Nd : Axil mayorado por metro lineal de muro.
As1 : Armadura de tracción de cálculo por metro lineal de muro.
As2 : Armadura de compresión de cálculo por metro lineal de muro.
Vd : Cortante mayorado por metro lineal de muro.
At : Armadura de cortante por metro lineal de alzado de muro.

z(m)	Md(mT/m)	Nd(T/m)	As1(cm2/m)	As2(cm2/m)	Vd(T/m)	At(cm2/m2)
357.830	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
357.670	0.006	0.135	0.000	0.000	0.076	0.000
357.510	0.026	0.135	0.005	0.000	0.175	0.000
357.350	0.063	0.135	0.039	0.000	0.296	0.000
357.190	0.121	0.135	0.091	0.000	0.439	0.000
357.030	0.205	0.135	0.167	0.000	0.605	0.000
356.870	0.316	0.135	0.267	0.000	0.793	0.000
356.710	0.460	0.135	0.397	0.000	1.003	0.000
356.550	0.638	0.135	0.559	0.000	1.236	0.000
356.390	0.856	0.135	0.757	0.000	1.491	0.000
356.230	1.117	0.135	0.995	0.000	1.769	0.000

Cálculo a fisuración:

Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
Diámetro de las barras a disponer (mm.): 6.000

z : Cota donde se realiza el cálculo.
Mk : Momento flector para la combinación cuasi-permanente.
Nk : Axil para la combinación cuasi-permanente.
Asf1 : Armadura de tracción por metro lineal de muro que cumple a fisuración.

Asf2 : Armadura de compresión por metro lineal de muro que cumple a fisuración.

z(m)	Mk(mT/m)	Nk(T/m)	Asf1(cm2/m)	Asf2(cm2/m)
357.830	0.000	0.000	1.131	0.000
357.670	0.001	0.100	1.131	0.000
357.510	0.006	0.100	1.131	0.000
357.350	0.017	0.100	1.131	0.000
357.190	0.037	0.100	1.131	0.000
357.030	0.067	0.100	1.131	0.000
356.870	0.111	0.100	1.131	0.000
356.710	0.170	0.100	1.131	0.000
356.550	0.248	0.100	1.131	0.000
356.390	0.346	0.100	1.131	0.000
356.230	0.467	0.100	1.131	0.000

Cálculo de la zarpa delantera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 0.000 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 0.000 cm2/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 0.000 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm2/m2

Cálculo a fisuración:
- Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
- Diámetro de las barras a disponer (mm.): 0.000
- Flector de la combinación cuasi-permanente (mT/m): 0.000
- Cuantía necesaria para cumplir a fisuración (cm2/m): 0.000

Cálculo de la zarpa trasera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 1.545 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 1.766 cm2/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 1.910 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm2/m2

Cálculo a fisuración:
- Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
- Diámetro de las barras a disponer (mm.): 8.000
- Flector de la combinación cuasi-permanente (mT/m): 0.690
- Cuantía necesaria para cumplir a fisuración (cm2/m): 2.011

Módulos E5, E6

*** CivilCAD 2000 *** Autores: L.M.Callís,J.M.Roig,I.Callís
****

PROYECTO DE MURO DE HORMIGÓN ARMADO
****

Listado generado el día 10-04-2012 a las 19:59:30.

Nombre del proyecto : E5

Normativa utilizada (España): Instrucción IAP-1998/IAPF, EHE-2008

MEMORIA DEL PROYECTO
****

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
==========

Resistencia característica del hormigón de la zapata : 250.000 Kg/cm2.
Resistencia característica del hormigón del alzado : 250.000 Kg/cm2.
Límite elástico del acero de la armadura pasiva : 5100.000 Kg/cm2.
Recubrimiento mecánico en la zapata : 0.100 m.
Recubrimiento mecánico en el alzado : 0.050 m.
Abertura de fisura máxima para la zapata : 0.300 mm.
Abertura de fisura máxima para el alzado : 0.300 mm.

DEFINICION DEL TERRENO
==========

Densidad del terreno en trasdós : 2.150 T/m3.
Densidad del terreno existente : 2.040 T/m3.
Angulo de rozamiento interno del terreno en trasdós : 35.000 º.
Angulo de rozamiento interno del terreno existente : 23.500 º.
Angulo de rozamiento terreno-hormigón bajo la zapata : 19.180 º.
Angulo de rozamiento terreno-hormigón en el trasdós del alzado : 0.000 º.
Angulo de rozamiento terreno-terreno en el trasdós: 0.000 º.
Porosidad del terreno en trasdós (tanto por uno) : 0.000

COEFICIENTES DE SEGURIDAD
==========

	E.L.Servicio		E.L.Ultimo Situación persistente		E.L.Ultimo Situación accidental	
	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.
Peso propio del hormigón	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Empuje del terreno	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Acción de la sobrecarga	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción del agua	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción accidental	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
Acciones perm. en coronación	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Acciones var. en coronación	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00

E.F. : Coeficiente para el efecto favorable.

E.D. : Coeficiente para el efecto desfavorable.

Coeficientes de combinación
Valor de combinación : 0.600
Valor frecuente : 0.500
Valor casi permanente : 0.200

Coeficientes de minoración de los materiales
Situación persistente
Hormigón: 1.500
Acero: 1.150
Situación accidental
Hormigón: 1.300
Acero: 1.000

MODULO 1:
=========

Cargas actuantes en el muro

Peso propio. Densidad del hormigón : 2.500 T/m3
Sobrecarga en trasdós : 1.000 T/m2.
Cota del nivel freático en trasdós : 0.000 m.
Cota del nivel freático en intradós : 0.000 m.
Flector de acción permanente en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción permanente en coronación : 0.100 T/m.
Cortante de acción permanente en coronación : 0.000 T/m.
Flector de acción variable en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
Cortante de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
Aceleración sísmica ac : 0.589 m/s2
Flector de acción accidental en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.
Cortante de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.

Definición geométrica del módulo

Longitud : 8.800 m.
Cota de coronación en lado izquierdo :358.150 m.
Cota de coronación en lado derecho :358.150 m.
Cota inferior del terreno en lado izquierdo :357.260 m.
Cota inferior del terreno en lado derecho :357.510 m.
Cota de la cara superior de la zapata en lado izquierdo :356.750 m.
Cota de la cara superior de la zapata en lado derecho :356.750 m.
Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado izquierdo :358.150 m.
Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado derecho :358.150 m.
Angulo del talud de tierras en trasdós con la horizontal : 0.000 º.
Canto del alzado en coronación : 0.300 m.
Talud del alzado en cara interior : Vertical
Talud del alzado en cara exterior : Vertical
Longitud de la zarpa delantera : 0.000 m.
Longitud de la zarpa trasera : 1.200 m.
Canto de la zapata en el extremo de la zarpa delantera : 0.300 m.

Variación transversal del canto de la zapata : Nula
Altura del tacón bajo zapata : 0.000 m.
Canto del tacón en el empotramiento con la zapata : 0.000 m.

Cálculo de la estabilidad del muro

El coeficiente de seguridad es el cociente entre efectos resistentes y efectos inductores al vuelco/deslizamiento. Ambos efectos están afectados por los coeficientes de seguridad y de combinación definidos por el usuario.

A) Cálculo a deslizamiento

Coeficiente de seguridad al deslizamiento : 1.088
Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 1.088
Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 1.658

No se ha considerado la acción del empuje pasivo del terreno.
No se ha considerado la acc. vertical por empuje activo del terreno.

Fvert (T) : Fuerza vertical.
Fhest (T) : Fuerza horizontal estabilizadora.
Fhdes (T) : Fuerza horizontal desestabilizadora.

Acción	Fhest	Fhdes	Fvert
Peso propio de la zapata	0.00	0.00	7.92
Peso propio del alzado	0.00	0.00	9.24
Peso de tierras sobre la puntera	0.00	0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	0.00	0.00	23.84
Empuje activo	0.00	7.41	0.00
Empuje pasivo	0.00	0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	0.00	0.00	7.92
Sobrecarga. Acción horizontal	0.00	4.05	0.00
Acción sísmica	0.00	0.90	0.00
Acciones permanentes en coronación	0.00	0.00	0.88
Acciones variables en coronación	0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	0.00	0.00	0.00
Subpresión	0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	0.00	0.00	0.00
Acción accidental en coronación	0.00	0.00	0.00

B) Cálculo a vuelco

Coeficiente de seguridad al vuelco : 3.835
Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 3.835
Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 4.628

No se ha considerado la acción del empuje pasivo del terreno.
No se ha considerado la acc. vertical por empuje activo del terreno.

Mest (mT): Momento estabilizador.
Mdes (mT): Momento desestabilizador.

Acción	Mest	Mdes

Peso propio de la zapata	:	4.75	0.00
Peso propio del alzado	:	1.39	0.00
Peso de tierras sobre la puntera	:	0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	:	17.88	0.00
Empuje activo	:	0.00	4.20
Empuje pasivo	:	0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	:	5.94	0.00
Sobrecarga. Acción horizontal	:	0.00	3.45
Acción sísmica	:	0.00	1.02
Acciones permanentes en coronación	:	0.00	-0.13
Acciones variables en coronación	:	0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	:	0.00	0.00
Subpresión	:	0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	:	0.00	0.00
Acción accidental en coronación	:	0.00	0.00

Cálculo de las tensiones en el terreno

Combinaciones características:

Acciones permanentes:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 6.417 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.515 T/m2
Tensión media : 3.966 T/m2

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 8.236 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.196 T/m2
Tensión media : 4.716 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 7.508 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.323 T/m2
Tensión media : 4.416 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 7.508 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.323 T/m2
Tensión media : 4.416 T/m2

Combinaciones frecuentes:

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 7.326 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.355 T/m2
Tensión media : 4.341 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 6.781 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.451 T/m2
Tensión media : 4.116 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 6.781 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.451 T/m2
Tensión media : 4.116 T/m2

Combinación casi-permanente:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 6.781 T/m2
Tensión en extremo de talón : 1.451 T/m2
Tensión media : 4.116 T/m2

Tensión máxima en el terreno bajo la zapata : 8.236 T/m2

Cálculo del alzado del muro

z : Cota donde se realiza el cálculo.
Md : Momento flector mayorado por metro lineal de muro.
Nd : Axil mayorado por metro lineal de muro.
As1 : Armadura de tracción de cálculo por metro lineal de muro.
As2 : Armadura de compresión de cálculo por metro lineal de muro.
Vd : Cortante mayorado por metro lineal de muro.
At : Armadura de cortante por metro lineal de alzado de muro.

z(m)	Md(mT/m)	Nd(T/m)	As1(cm2/m)	As2(cm2/m)	Vd(T/m)	At(cm2/m2)
358.150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
358.010	0.004	0.100	0.000	0.000	0.065	0.000
357.870	0.019	0.135	0.000	0.000	0.148	0.000
357.730	0.047	0.135	0.024	0.000	0.248	0.000
357.590	0.089	0.135	0.062	0.000	0.365	0.000
357.450	0.150	0.135	0.117	0.000	0.499	0.000
357.310	0.230	0.135	0.189	0.000	0.650	0.000
357.170	0.332	0.135	0.282	0.000	0.818	0.000
357.030	0.460	0.135	0.397	0.000	1.003	0.000
356.890	0.614	0.135	0.537	0.000	1.206	0.000
356.750	0.798	0.135	0.704	0.000	1.426	0.000

Cálculo a fisuración:

Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
Diámetro de las barras a disponer (mm.): 6.000

z : Cota donde se realiza el cálculo.
Mk : Momento flector para la combinación cuasi-permanente.
Nk : Axil para la combinación cuasi-permanente.
Asf1 : Armadura de tracción por metro lineal de muro que cumple a fisuración.

Asf2 : Armadura de compresión por metro lineal de muro que cumple a fisuración.

z(m)	Mk(mT/m)	Nk(T/m)	Asf1(cm2/m)	Asf2(cm2/m)
358.150	0.000	0.000	1.131	0.000
358.010	0.001	0.100	1.131	0.000
357.870	0.004	0.100	1.131	0.000
357.730	0.012	0.100	1.131	0.000
357.590	0.026	0.100	1.131	0.000
357.450	0.047	0.100	1.131	0.000
357.310	0.077	0.100	1.131	0.000
357.170	0.117	0.100	1.131	0.000
357.030	0.170	0.100	1.131	0.000
356.890	0.237	0.100	1.131	0.000
356.750	0.320	0.100	1.131	0.000

Cálculo de la zarpa delantera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 0.000 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 0.000 cm2/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 0.000 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm2/m2

Cálculo a fisuración:
- Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
- Diámetro de las barras a disponer (mm.): 0.000
- Flector de la combinación cuasi-permanente (mT/m): 0.000
- Cuantía necesaria para cumplir a fisuración (cm2/m): 0.000

Cálculo de la zarpa trasera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 1.139 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 1.297 cm2/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 1.593 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm2/m2

Cálculo a fisuración:
- Abertura máxima admisible (mm.): 0.300
- Diámetro de las barras a disponer (mm.): 8.000
- Flector de la combinación cuasi-permanente (mT/m): 0.492
- Cuantía necesaria para cumplir a fisuración (cm2/m): 2.011

ANEJO 2: RED DE PLUVIALES

CAPÍTULO 1. ANEJO DE CÁLCULO DE LA RED DE PLUVIALES

1.1 Introducción

Dado que en el polígono existen dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales, en nuestra urbanización se dispondrá un sistema separativo y cada canalización se conectará de forma independiente con la exterior correspondiente.

Las aguas de lluvia y de limpieza de la urbanización se recogerán a través de una red de pluviales, la cual irá conectada a la red de alcantarillado de pluviales del polígono.

Los colectores proyectados son de policloruro de vinilo (PVC) de sección circular, disponiéndose siempre que ha sido posible bajo el acerado perimetral para así evitar que se vean sometidos a la carga de tráfico de los vehículos pesados. En los casos en los que no ha sido posible, se ha protegido convenientemente a la conducción.

Los criterios generales para el diseño de la red han sido los siguientes, los cuales se han tomado de las normas urbanísticas del municipio:

- Sección mínima: 300 mm.
- Velocidad mínima (a dotación máxima): 0,6 m/s
- Velocidad máxima: 3 m/s
- Distancia máxima entre pozos de registro/imbornales: 50 m.
- Superficie máxima de recogida de los imbornales: 600 m2.
- Resguardo mínimo entre conducción y calzada: 1 m.

El dimensionamiento de los colectores se ha realizado con el programa de Cálculo de Instalaciones en Urbanizaciones dmELECT, versión 12.0.0.

1.2 Caudales de cálculo

A falta de datos de pluviometría, para la determinación de los caudales de cálculo se ha seguido el método dado en el Apéndice B del DB HS.5 Evacuación de aguas. En él, se obtiene la intensidad pluviométrica en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondientes a la localidad, determinadas según el mapa siguiente:

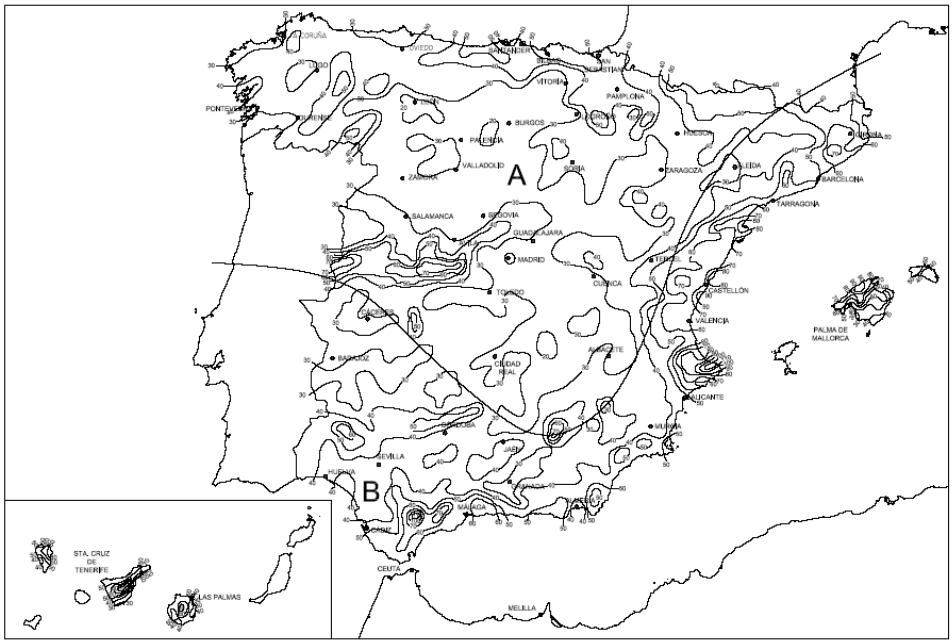


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Utilizando este criterio, sólo hay que asociarle a capa punto de captación una superficie de evacuación, según la disposición de los mismos y las pendientes de la solera.

Nodo de la red en la que hay implantado un imbornal	Superficie de evacuación asociada (m^2)
6	124,96
7	887,14
9	86,92
10	444,22
15	233,68
16	231,31
17	55,56
30	298,01
31	382,3
32	334,42
33	386,68

Asimismo, a cada arqueta a pie de bajante se le ha atribuido una superficie de evacuación de 50 m2.

También es necesario especificar, en cada sumidero, arqueta, etc., el coeficiente de escorrentía considerado, que no es más que el cociente entre el caudal que discurre por una superficie en relación con el caudal total precipitado, el cual depende de los materiales constituyentes de la superficie:

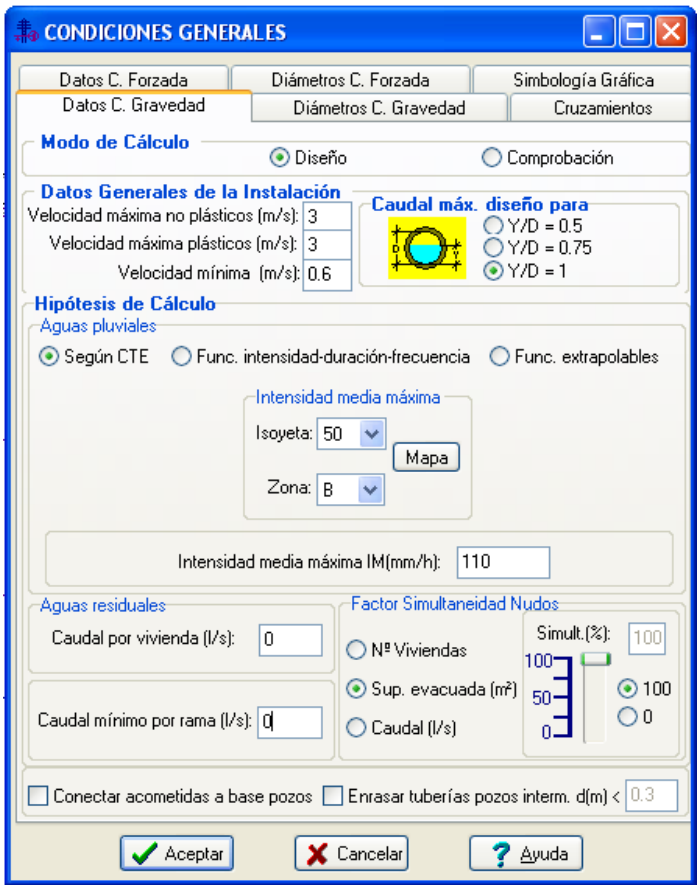
TIPO DE SUPERFICIE			Coeficiente de escorrentía para lluvias de duración	
			Corta	Larga
PAVIMENTOS	Mezclas bituminosas		0,90 a 1,00	1,00
	Hormigón		0,90 a 1,00	1,00
	Adoquinados con juntas	Estancas	0,70 a 0,80	1,00
		Abiertas	0,60 a 0,70	1,00
	Ladrillo		0,70 a 0,85	1,00
	Empedrados y macadán		0,40 a 0,50	0,80
	Grava		0,20 a 0,30	0,60
TEJADOS Y AZOTEAS			0,90 a 1,00	1,00
SUPERFICIES IMPERMEABLES, INMUEBLES, VIARIOS Y PLAZAS PUBLICAS			0,90 a 1,00	1,00

Coeficientes de escorrentía para distintas superficies receptoras.

En nuestro caso, se ha tomado siempre la unidad (caso más desfavorable).

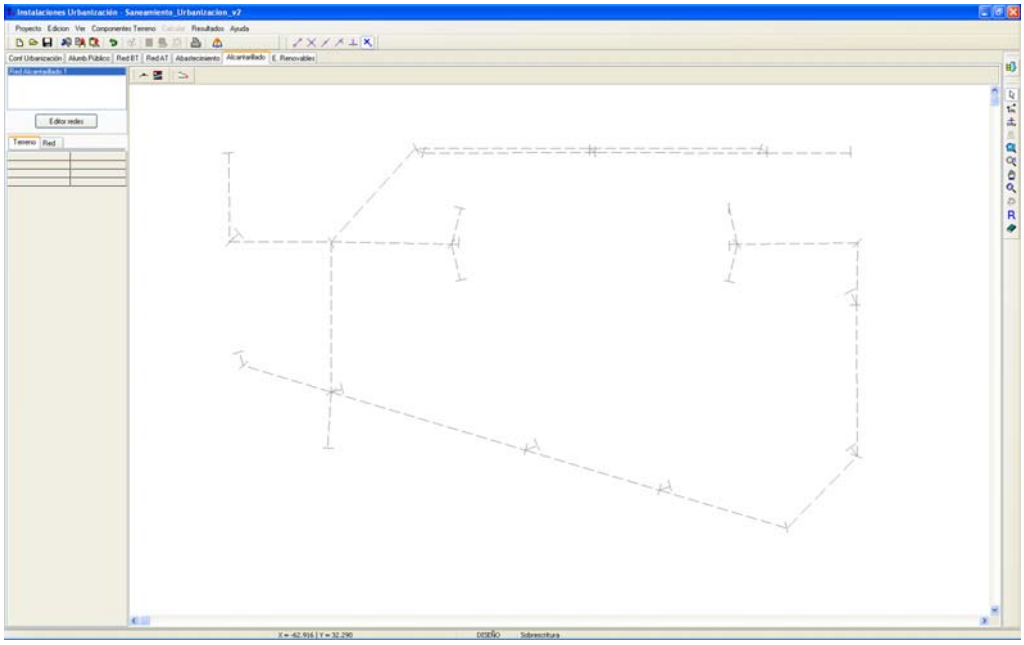
1.3 Diseño de la red

Siguiendo los criterios especificados en el Apdo. 1.1, se ha implantado la red en el programa dmELECT sirviéndonos de la plantilla cargada en DXF de la urbanización, definiendo previamente las siguientes condiciones generales:



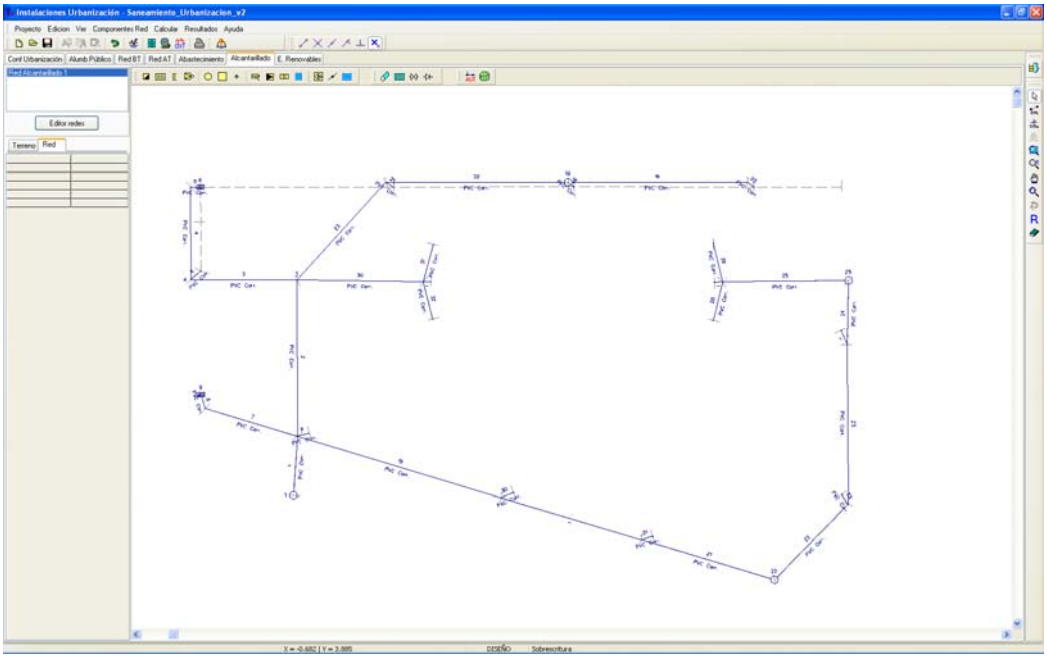
Como puede observarse, se ha desactivado la casilla “Conectar acometidas a base de pozos”, de tal forma que la pendiente de las acometidas de los imbornales a los pozos no sea excesiva.

Posteriormente se ha de dibujar la traza del terreno por donde irá la red de alcantarillado, introduciendo los puntos del terreno en los que van a ir situados los elementos de la red y definiendo su cota.



Una vez definida la topografía de la zona, se puede pasar a dibujar la red de alcantarillado, especificando el nudo final (nudo de vertido), así como el material y el tipo de zanja para cada una de las ramas.

En aquellos colectores que discurran bajo calzada, se ha dispuesto un lecho y arriñonamiento de hormigón, a fin de evitar su rotura a consecuencia del tráfico de vehículos pesados en la zona.



Por último, se calcula el proyecto, de tal forma que la red cumpla las condiciones generales especificadas anteriormente, obteniéndose los diámetros de la instalación, la profundidad de los pozos y de las tuberías, las pendientes de éstas últimas, etc. El programa muestra los resultados en pantalla, además de proporcionar el anexo de cálculo y los planos correspondientes.

A continuación se recogen los resultados de cálculo de la red. Las denominaciones de los nudos y las ramas pueden verse en el Plano P02.04 Red de Pluviales.

RESULTADOS DE CÁLCULO

ANEXO DE CALCULOS

Fórmulas Generales Circulación por Gravedad

Emplearemos las siguientes:

$$Q_{ll} = 1/n\ S^{1/2}\ R_h^{2/3}\ A$$
$$V_{ll} = 1/n\ S^{1/2}\ R_h^{2/3}$$

Siendo:

Q_{ll} = Caudal a conducto lleno (m^3/s).
V_{ll} = Velocidad a conducto lleno (m/s).
n = Coeficiente de Manning (Adimensional).
S = Pendiente hidráulica (En tanto por uno).
R_h = Radio hidráulico (m).
A = Area de la sección recta (m^2).

a) Sección Circular.
$R_h = 0.25\ D.$
$A = 0.7854\ D^2.$

b) Sección Ovoide.
$R_h = 0.193\ D.$
$A = 0.510\ D^2.$

Siendo:

D = Altura del conducto (m).

Fórmulas Generales Circulación Forzada

Emplearemos las siguientes:

$$H = Z + (P/\gamma)\ ;\quad \gamma = \rho \times g\ ;\quad H_1 = H_2 + h_f$$

Siendo:

H = Altura piezométrica (mca).
z = Cota (m).
P/γ = Altura de presión (mca).
γ = Peso especifico fluido.
ρ = Densidad fluido (kg/m^3).
g = Aceleración gravedad. 9,81 m/s^2.
h_f = Pérdidas de altura piezométrica, energía (mca).

a) Tuberías.

$$h_f = [(8 \times f \times L) / (\pi^2 \times g \times D^5)] \times Q^2$$
$$f = 0.25 / [lg_{10}(\varepsilon / (3.7 \times D) + 5.74 / Re^{0.9})]^2$$
$$Re = 4 \times Q / (\pi \times D \times \nu)$$

b) Válvulas.

$$h_v = [(8 \times k) / (\pi^2 \times g \times D^4)] \times Q^2$$

c) Bombas-Grupos de presión.

$$h_b = \alpha^2 \times H_0 + A \times Q^2$$

Siendo:

f = Factor de fricción en tuberías (adimensional).
L = Longitud equivalente de tubería (m).
D = Diámetro de tubería o válvula (m).
Q = Caudal (m^3/s).

ε = Rugosidad absoluta tubería (mm).
Re = Número de Reynolds (adimensional).
ν = Viscosidad cinemática del fluido (m^2/s).
k = Coeficiente de pérdidas en válvula (adimensional).
α = Coeficiente de velocidad en bombas (adimensional).
H_0 = Altura bomba a caudal cero (mca).
A = Coeficiente en bombas.

Pluviales

Datos Generales

- Circulación por Gravedad

IM(mm/h): 110
Velocidad máxima tuberías plásticas: 3 m/s
Velocidad máxima tuberías no plásticas: 3 m/s
Velocidad mínima: 0,6 m/s
Caudal máximo de diseño para Y/D: 1

- Circulación Forzada

Densidad fluido: 1.000 kg/m^3
Viscosidad cinemática del fluido: 0,0000011 m^2/s
Pérdidas secundarias: 20 %
Velocidad máxima: 1,5 m/s

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Rama	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Rec.mín. (m)	Material	n Rug(mm)/f	Pte (%)	Dn (mm)	Dint (mm)	Qll (l/s)	Vll (m/s)	Q (l/s)	V (m/s)	Y (mm)	hf (mca)
1	1	2	8,89	1	PVC Corr.	0,009	2,2	315	285	180,69	2,83	115,05	2,97*	167	
2	2	3	23,69	1,8	PVC Corr.	0,009	0,6	315	285	94,36	1,48	51,41	1,51	151	
3	3	4	16	1	PVC Corr.	0,009	0,6	315	285	94,36	1,48	30,93	1,33	112	
5	5	6	1,51	0,44	PVC Corr.	0,009	0,6	160	145	15,57	0,94	3,82	0,79	49	
6	4	7	2,03	0,4	PVC Corr.	0,009	0,6	200	181	28,12	1,09	27,11	1,14	158	
7	2	8	14,49	1	PVC Corr.	0,009	0,6	315	285	94,36	1,48	2,66	0,68	32	
8	8	9	2,2	0,44	PVC Corr.	0,009	0,6	160	145	15,57	0,94	2,66	0,72	41	
9	2	10	1,85	0,44	PVC Corr.	0,009	0,6	160	145	15,57	0,94	13,57	1,01	110	
4	4	5	14	1	PVC Corr.	0,009	1,43	315	285	145,61	2,28	3,82	1,03	31	
18	16	19	1,09	0,44	PVC Corr.	0,009	0,6	160	145	15,57	0,94	7,07	0,92	69	
19	19	20	26,93	1	PVC Corr.	0,009	0,7	315	285	101,92	1,6	1,7	0,62	25	
20	20	17	1,25	0,44	PVC Corr.	0,009	0,6	160	145	15,57	0,94	1,7	0,63	32	
21	15	21	1,45	0,44	PVC Corr.	0,009	0,6	160	145	15,57	0,94	7,14	0,92	69	
22	21	19	27,47	1,05	PVC Corr.	0,009	0,6	315	285	94,36	1,48	8,77	0,95	58	
23	21	3	19,87	1,02	PVC Corr.	0,009	3	315	285	211	3,31	15,91	1,98	52	
19	2	20	32,01	1,56	PVC Corr.	0,009	1,88	315	285	166,81	2,61	47,4	2,27	105	
20	20	21	22	1,56	PVC Corr.	0,009	0,73	315	285	103,89	1,63	35,72	1,5	116	
21	21	22	20,95	1,56	PVC Corr.	0,009	0,76	315	285	106,46	1,67	25,5	1,39	94	
22	22	23	15,87	1,24	PVC Corr.	0,009	0,6	315	285	94,36	1,48	25,5	1,27	103	
23	23	24	24	1,21	PVC Corr.	0,009	0,6	315	285	94,36	1,48	13,69	1,08	74	
24	24	25	9,76	1,19	PVC Corr.	0,009	0,6	315	285	94,36	1,48	4,58	0,78	42	
25	25	26	19	1	PVC Corr.	0,009	0,6	315	285	94,36	1,48	4,58	0,78	42	
26	26	27	6	0,54	PVC Corr.	0,009	0,6	160	145	15,57	0,94	1,53	0,61**	30	
27	26	28	1,19	0,54	PVC Corr.	0,009	0,6	160	145	15,57	0,94	1,53	0,61	30	
28	26	29	6	0,54	PVC Corr.	0,009	0,6	160	145	15,57	0,94	1,53	0,61	30	
29	24	30	2,34	0,44	PVC Corr.	0,009	0,6	160	145	15,57	0,94	9,11	0,97	81	
30	20	31	2	0,44	PVC Corr.	0,009	0,6	160	145	15,57	0,94	11,68	1,01	97	
31	21	32	1,81	0,44	PVC Corr.	0,009	0,6	160	145	15,57	0,94	10,22	0,99	87	
32	23	33	1,77	0,44	PVC Corr.	0,009	0,6	160	145	15,57	0,94	11,82	1,01	97	
30	3	31	19,01	1	PVC Corr.	0,009	3	315	285	211	3,31	4,58	1,39	28	
31	31	32	5,84	0,54	PVC Corr.	0,009	0,6	160	145	15,57	0,94	1,53	0,61	30	
32	31	33	5,84	0,54	PVC Corr.	0,009	0,6	160	145	15,57	0,94	1,53	0,61	30	
33	31	34	1,12	0,54	PVC Corr.	0,009	0,6	160	145	15,57	0,94	1,53	0,61	30	

Nudo	Tipo	Cota terreno (m)	Prof. pozos (m)	Superf. ev. (m^2)	Coef. escorr.	Nº viviendas	Caudal fijado (l/s)	Caudal total (l/s)	H (mca)	Presión (mca)
1	Pozo Registro Circ.	354,21	1,31	0	1	0	0	0		
2	Pozo Registro Rect.	356,68	3,59	0	1	0	0	0		

3	Pozo Registro Circ.	356,6	2,11	0	1	0	0	0		
4	Pozo Registro Circ.	355,9	1,31	0	1	0	0	0		
5	Pozo Registro Circ.	356,1	1,31	0	1	0	0	0		
6	Sumidero	355,95	0,6	124,96	1	0	0	3,82		
7	Sumidero	355,75	0,6	887,14	1	0	0	27,11		
8	Pozo Registro Circ.	355,99	1,31	0	1	0	0	0		
9	Sumidero	355,84	0,6	86,92	1	0	0	2,66		
10	Sumidero	356,53	0,6	444,22	1	0	0	13,57		
15	Sumidero	357,11	0,6	233,68	1	0	0	7,14		
16	Sumidero	357,24	0,6	231,31	1	0	0	7,07		
17	Sumidero	357,38	0,6	55,56	1	0	0	1,7		
19	Pozo Registro Circ.	357,39	1,36	0	1	0	0	0		
20	Pozo Registro Circ.	357,53	1,31	0	1	0	0	0		
21	Pozo Registro Circ.	357,26	1,4	0	1	0	0	0		
20	Pozo Registro Circ.	357,28	1,88	0	1	0	0	0		
21	Pozo Registro Circ.	357,44	1,88	0	1	0	0	0		
22	Pozo Registro Circ.	357,6	1,88	0	1	0	0	0		
23	Pozo Registro Circ.	357,37	1,55	0	1	0	0	0		
24	Pozo Registro Circ.	357,49	1,53	0	1	0	0	0		
25	Pozo Registro Circ.	357,53	1,51	0	1	0	0	0		
26	Pozo Registro Circ.	357,45	1,31	0	1	0	0	0		
27	Arqueta	357,45	0,7	50	1	0	0	1,53		
28	Arqueta	357,45	0,7	50	1	0	0	1,53		
29	Arqueta	357,45	0,7	50	1	0	0	1,53		
30	Sumidero	357,34	0,6	298,01	1	0	0	9,11		
31	Sumidero	357,13	0,6	382,3	1	0	0	11,68		
32	Sumidero	357,29	0,6	334,42	1	0	0	10,22		
33	Sumidero	357,22	0,6	386,68	1	0	0	11,82		
31	Pozo Registro Circ.	357,45	1,6	0	1	0	0	0		
32	Arqueta	357,45	0,7	50	1	0	0	1,53		
33	Arqueta	357,45	0,7	50	1	0	0	1,53		
34	Arqueta	357,45	0,7	50	1	0	0	1,53		

NOTA:
- * Rama de mayor velocidad.
- ** Rama de menor velocidad.

ANEJO DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

1.1 Introducción

La estructura de la nave de inspección se resuelve se resuelve a base de pórticos planos a dos aguas, de 12,1 m. de luz a ejes de pilares y un 16 % de pendiente, realizados a base de perfiles normalizados de acero S-275-JR de tipo HEB en pilares y tipo IPE en dinteles. Los pórticos se dispondrán cada 6 m.

Se aprovecharán los pilares del lado sur para apoyo, a una altura intermedia, de los dinteles de la cubierta a un agua del edificio de oficinas. Al igual que en la nave, los dinteles serán de tipo IPE mientras que los pilares se ejecutarán con perfiles HEB.

Todas las uniones en el plano del pórtico serán rígidas y, en el plano perpendicular, articuladas, tal y como puede verse en los detalles incluidos en los planos.

La fijación de los pilares a los enanos se realizará mediante placas de anclaje de 20 mm. de espesor y pernos de 20 mm. de diámetro, según detalle de planos adjuntos.

El arriostramiento transversal de los pórticos queda garantizado por las placas alveolares que forman el cerramiento

La cubierta se resuelve mediante correas continuas de perfiles normalizados IPE-140 con una separación máxima de 1,2 m.

Todos los elementos metálicos se protegerán según ciclo de pintura a base de:

- Chorreado en taller con arena hasta grado SA 2 ½.
- Imprimación en taller con pintura epoxi rica en zinc de 45 micras de espesor aplicada con pistola.
- Mano de pintura al clorocaucho de 65-70 micras de espesor aplicada en taller con pistola.
- Mano de acabado con pintura al clorocaucho de 25-30 micras de espesor aplicada en obra con pistola.

La definición detallada de la estructura se indica en la Memoria Descriptiva del Proyecto.

1.2 Acciones adoptadas en el cálculo

Todos los valores de las acciones que se han aplicado en el cálculo de cada uno de los elementos resistentes se ajustan a lo prescrito en el CTE DB SE-AE "Seguridad Estructural-Acciones en la Edificación", siendo sus valores los siguientes:

Acciones Gravitatorias	Con cargas	Peso Propio	Panel cubierta: 10,7 kg/m² Estructura: 7.850 kg/m³
	Sobrecargas	De Uso	Cubierta: 40 kg/m²
		De Nieve	Ver apdo. 1.2.1
Acciones del Viento			Ver apdo. 1.2.3
Acciones Térmicas			Ver apdo. 1.2.2
Acciones Reológicas			No se consideran
Acciones Sísmicas - NCSE-02 La Rambla (Córdoba)			ab=0,06 g K = 1,0

1.2.1 Nieve

Para determinar la carga de nieve a considerar para ambas cubiertas por unidad de superficie en proyección horizontal se hace uso de la siguiente expresión:

siendo:

- μ: coeficiente de forma de la cubierta. La existencia de los petos laterales provoca el impedimento al deslizamiento de la nieve, por lo que se toma μ=1.
- sk: valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal. Viene dado en función de la zona y de la altitud topográfica del emplazamiento de la obra según la siguiente tabla:

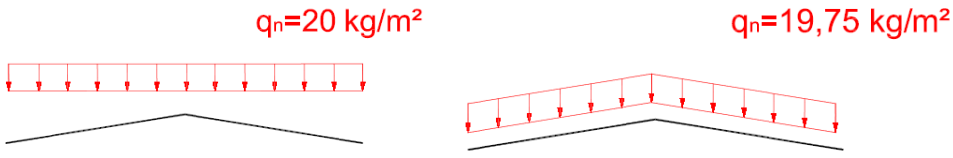
Figura E.2 Zonas climáticas de invierno

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

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	-	-	-	-	-

Nuestro emplazamiento se encuentra a una altitud de 350 m. y en la zona de clima invernal 6 (según la figura anterior). Se toma sk=0,2 Kn/m2.

Por lo tanto, tenemos un valor característico para la carga de nieve: qn = 0,2 kN/m2 = 20 kg/m2.



1.2.2 Acción térmica

Debemos tener en cuenta las variaciones de la temperatura ambiente exterior, las cuales conducen a deformaciones de todos los elementos constructivos, en particular, los estructurales, que, en los casos en los que estén impedidas, producen tensiones en los elementos afectados.

Para los elementos expuestos a la intemperie, como temperatura mínima se adoptará la extrema del ambiente, recogida en la siguiente tabla:

Tabla E.1 Temperatura mínima del aire exterior (°C)

Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	-7	-11	-11	-6	-5	-6	6
200	-10	-13	-12	-8	-8	-8	5
400	-12	-15	-14	-10	-11	-9	3
600	-15	-16	-15	-12	-14	-11	2
800	-18	-18	-17	-14	-17	-13	0
1.000	-20	-20	-19	-16	-20	-14	-2
1.200	-23	-21	-20	-18	-23	-16	-3
1.400	-26	-23	-22	-20	-26	-17	-5
1.600	-28	-25	-23	-22	-29	-19	-7
1.800	-31	-26	-25	-24	-32	-21	-8
2.000	-33	-28	-27	-26	-35	-22	-10

Se toma Tmin = -9 ºC.

Como temperatura máxima en verano se adoptará la extrema del ambiente, incrementada un cierto valor a consecuencia de la radiación solar:

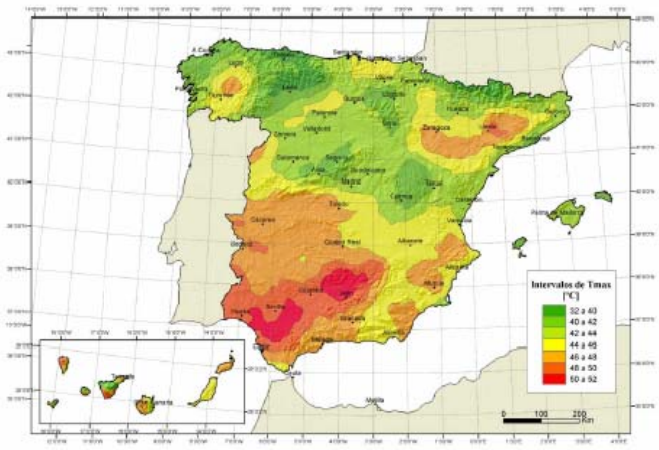


Figura E.1 Isotermas de la temperatura anual máxima del aire (T_{max} en ºC)

Tabla 3.7 Incremento de temperatura debido a la radiación solar

Orientación de la superficie	Color de la superficie		
	Muy claro	Claro	Oscuro
Norte y Este	0 ºC	2 ºC	4 ºC
Sur y Oeste	18 ºC	30 ºC	42 ºC

Se toma Tmax = 50 ºC + 30 ºC = 80 ºC.

Por lo tanto,

1.2.3 Viento

En el caso de la acción del viento, las fuerzas resultantes sobre la estructura dependen, entre otros factores, de la dirección del viento y de la permeabilidad de la superficie sobre la que incide. Por ello se han calculado distintas hipótesis dependiendo de estos dos condicionantes.

En todos los casos, se calcula la fuerza perpendicular a la superficie del elemento como sigue:

(1.2.3.1)

- qb: presión dinámica del viento. En nuestro emplazamiento, englobado dentro de la zona A y, según el mapa adjunto, adopta el valor de 0,42 kN/m2.

Figura D.1 Valor básico de la velocidad del viento, v_b

- Ce: coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado. Se calcula con la expresión recogida en el Anejo D:

(1.2.3.2)

Los parámetros k, L, Z están fijados para cada tipo de entorno según la siguiente tabla. En nuestro caso consideramos un grado de aspereza tipo IV:

Tabla D.2 Coeficientes para tipo de entorno

	Grado de aspereza del entorno	Parámetro		
		k	L (m)	Z (m)
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	0,156	0,003	1,0
II	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	0,17	0,01	1,0
III	Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	0,19	0,05	2,0
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal	0,22	0,3	5,0
V	Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	0,24	1,0	10,0

Así pues, para cada elemento se calcula su respectivo coeficiente de exposición:

Para los dinteles de la nave de inspección, con una altura media de z=7,3 m, resulta de la expresión 1.3.1 un valor de ce=1,575. Para los dinteles de la cubierta del edificio de oficinas, con una altura media de z=4,42 m., el coeficiente de exposición que se obtiene es de ce=1,34.

En el caso de los paramentos verticales (pilares) se toma una altura media de 3 m. y un grado de aspereza del entorno tipo IV, resultando de la tabla siguiente un coeficiente de exposición para todos de ce=1,3

Tabla 3.4. 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	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
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

- Cp: coeficiente eólico o de presión. Su valor es dependiente de la forma y de la superficie respecto al viento. Su cálculo viene recogido en el Anejo D para distintas tipologías de estructuras.

Viento incidente con sentido Oeste-Este

En el caso en el que el viento incida sobre el edificio con sentido Oeste-Este (al tratarse de una estructura simétrica, los resultados son extrapolables al sentido Este-Oeste), se debe tener en cuenta la existencia de los huecos que conforman las entradas/salidas de las líneas de inspección. Por ello, dado que en dos de los lados de la nave de inspección el área de los huecos excede el 30 % del área total, la cubierta debe ser calculada como una marquesina a efectos de la acción del viento.

Por lo tanto, se toman los coeficientes de exposición de la tabla D.11 del Anejo D, correspondientes a una marquesina a dos aguas, para una pendiente de cubierta α de 10° y un coeficiente de obstrucción igual a la unidad (caso más desfavorable).

Pendiente de la cubierta α	Efecto del viento hacia	Factor de obstrucción φ	Coeficientes de presión $c_{p,10}$ Zona (según figura) A	B	C	D
-20°	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	0,8	1,6	0,6	1,7
	Arriba	0	-0,9	-1,3	-1,6	-0,6
	Arriba	1	-1,5	-2,4	-2,4	-0,6
-15°	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	0,6	1,5	0,7	1,4
	Arriba	0	-0,8	-1,3	-1,6	-0,6
	Arriba	1	-1,6	-2,7	-2,6	-0,6
-10°	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	0,6	1,4	0,8	1,1
	Arriba	0	-0,8	-1,3	-1,5	-0,6
	Arriba	1	-1,6	-2,7	-2,6	-0,6
-5°	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	0,5	1,5	0,8	0,8
	Arriba	0	-0,7	-1,3	-1,6	-0,6
	Arriba	1	-1,5	-2,4	-2,4	-0,6
5°	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	0,6	1,8	1,3	0,4
	Arriba	0	-0,6	-1,4	-1,4	-1,1
	Arriba	1	-1,3	-2,0	-1,8	-1,5
10°	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	0,7	1,8	1,4	0,4
	Arriba	0	-0,7	-1,5	-1,4	-1,4
	Arriba	1	-1,3	-2,0	-1,8	-1,8
15°	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	0,9	1,9	1,4	0,4
	Arriba	0	-0,9	-1,7	-1,4	-1,8
	Arriba	1	-1,3	-2,2	-1,6	-2,1
20°	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	1,1	1,9	1,5	0,4
	Arriba	0	-1,2	-1,8	-1,4	-2,0
	Arriba	1	-1,4	-2,2	-1,6	-2,1
25°	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	1,2	1,9	1,6	0,5
	Arriba	0	-1,4	-1,9	-1,4	-2,0
	Arriba	1	-1,4	-2,0	-1,5	-2,0
30°	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	1,3	1,9	1,6	0,7
	Arriba	0	-1,4	-1,9	-1,4	-2,0
	Arriba	1	-1,4	-1,8	-1,4	-2,0

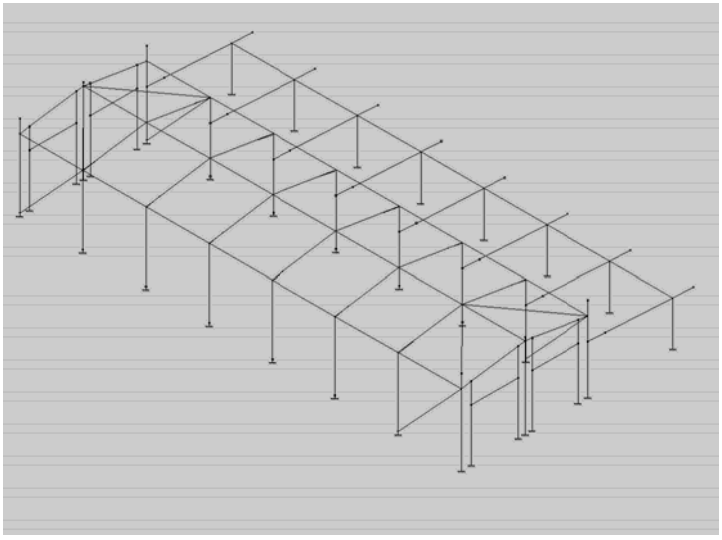
En el caso de la cubierta del edificio de oficinas, el coeficiente de presión se calcula considerándola una cubierta plana (pendiente con 3°, no superior a 5°) provista de parapetos con relación hp/h igual a 0,10 tal y como se recoge en la tabla D.4:

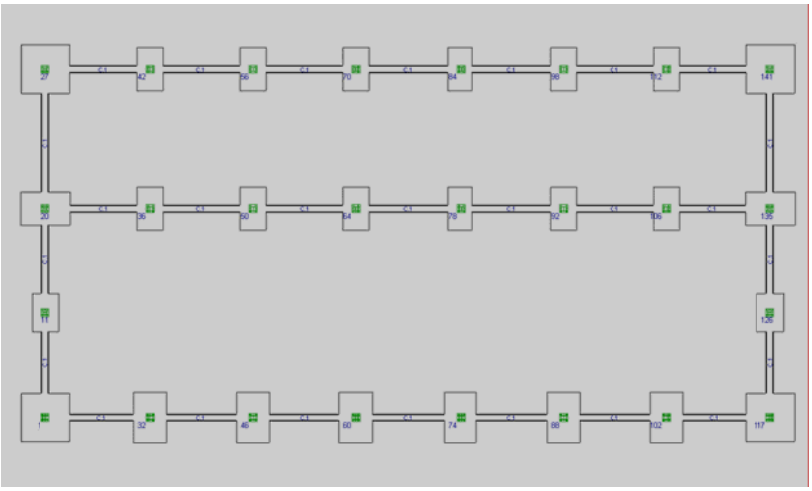
	h_p/h	A (m^2)	Zona (según figura). -45° < θ < 45°			
			F	G	H	I
Bordes con aristas		≥ 10	-1,8	-1,2	-0,7	0,2 -0,2
		≤ 1	-2,5	-2,0	-1,2	0,2 -0,2
Con parapetos	0,025	≥ 10	-1,6	-1,1	-0,7	0,2 -0,2
		≤ 1	-2,2	-1,8	-1,2	0,2 -0,2
	0,05	≥ 10	-1,4	-0,9	-0,7	0,2 -0,2
		≤ 1	-2,0	-1,6	-1,2	0,2 -0,2
	0,10	≥ 10	-1,2	-0,8	-0,7	0,2 -0,2
		≤ 1	-1,8	-1,4	-1,2	0,2 -0,2

Con todos los coeficientes anteriormente calculados se obtienen, para cada uno de los elementos, las cargas a las que se ve sometido debido a la acción del viento.

1.3 Métodos de cálculo e hipótesis de carga

Para el cálculo íntegro de la estructura (cimentación, estructura y cubierta) se ha hecho uso de los programas Cypecad, Metal 3D y el generador de pórticos respectivamente, todos ellos de la empresa Cype Ingenieros, S.A, comprobándose la estabilidad estática y elástica, las tensiones y las deformaciones. Dichos cálculos están basados en la mecánica y en la teoría de la elasticidad, admitiendo, en alguna ocasión y de modo implícito, la existencia de estados tensionales plásticos locales.





Las hipótesis de carga utilizadas son las establecidas en CTE y las acciones características consideradas son las descritas en el apartado anterior.

A continuación se recogen los resultados obtenidos tanto para la cimentación como para la estructura:

RESULTADOS DE CÁLCULO

Índice

1.- Cargas (Barras)
2.- Reacciones
3.- Esfuerzos
4.- Flechas (Barras)

1.- Cargas (Barras)

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
1/2	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
1/2	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
1/2	6 (V 3)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
1/2	6 (V 3)	Uniforme	0.032 t/m	-	-	-	-1.000	0.000	0.000
1/2	7 (V 4)	Uniforme	0.090 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
1/2	7 (V 4)	Uniforme	0.013 t/m	-	-	-	-1.000	0.000	0.000
1/2	8 (V 5)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
1/2	8 (V 5)	Uniforme	0.032 t/m	-	-	-	-1.000	0.000	0.000
1/2	9 (V 6)	Uniforme	0.090 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
1/2	9 (V 6)	Uniforme	0.013 t/m	-	-	-	-1.000	0.000	0.000
2/3	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
2/3	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
2/3	6 (V 3)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
2/3	6 (V 3)	Uniforme	0.032 t/m	-	-	-	-1.000	0.000	0.000
2/3	7 (V 4)	Uniforme	0.090 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
2/3	7 (V 4)	Uniforme	0.013 t/m	-	-	-	-1.000	0.000	0.000
2/3	8 (V 5)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
2/3	8 (V 5)	Uniforme	0.032 t/m	-	-	-	-1.000	0.000	0.000
2/3	9 (V 6)	Uniforme	0.090 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
2/3	9 (V 6)	Uniforme	0.013 t/m	-	-	-	-1.000	0.000	0.000
2/31	1 (PP 1)	Uniforme	0.001 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
3/4	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
3/4	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
3/7	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
3/7	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	-1.000	0.000	0.000
3/7	4 (V 1)	Uniforme	0.364 t/m	-	-	-	0.000	0.158	-0.987
3/7	5 (V 2)	Uniforme	0.405 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	0.987
3/7	6 (V 3)	Uniforme	0.263 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	0.987
3/7	7 (V 4)	Uniforme	0.101 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	0.987
3/7	8 (V 5)	Uniforme	0.263 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	0.987
3/7	9 (V 6)	Uniforme	0.101 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	0.987
3/31	1 (PP 1)	Uniforme	0.034 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
5/6	1 (PP 1)	Uniforme	0.033 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
5/6	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
5/6	6 (V 3)	Uniforme	0.032 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
5/6	7 (V 4)	Uniforme	0.013 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
5/6	8 (V 5)	Uniforme	0.032 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
5/6	9 (V 6)	Uniforme	0.013 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
6/7	1 (PP 1)	Uniforme	0.033 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
6/7	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
6/7	6 (V 3)	Uniforme	0.130 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
6/7	7 (V 4)	Uniforme	0.080 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
6/7	8 (V 5)	Uniforme	0.130 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
6/7	9 (V 6)	Uniforme	0.080 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
6/9	1 (PP 1)	Uniforme	0.033 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
6/9	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	-1.000	0.000	0.000
7/10	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
7/10	1 (PP 1)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
7/10	2 (SC 1)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
7/10	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	-1.000	0.000	0.000
7/10	4 (V 1)	Uniforme	0.364 t/m	-	-	-	0.000	0.158	-0.987
7/10	5 (V 2)	Uniforme	0.405 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	0.987
7/10	6 (V 3)	Uniforme	0.091 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	0.987
7/10	7 (V 4)	Uniforme	0.101 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	0.987
7/10	8 (V 5)	Uniforme	0.091 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	0.987
7/10	9 (V 6)	Uniforme	0.101 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	0.987
7/10	10 (N 1)	Uniforme	0.084 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
7/10	11 (N 2)	Uniforme	0.042 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
7/10	12 (N 3)	Uniforme	0.084 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
8/9	1 (PP 1)	Uniforme	0.033 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
8/9	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
8/9	6 (V 3)	Uniforme	0.020 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
8/9	7 (V 4)	Uniforme	0.020 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
8/9	8 (V 5)	Uniforme	0.020 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
8/9	9 (V 6)	Uniforme	0.020 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
9/10	1 (PP 1)	Uniforme	0.033 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
9/10	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
9/10	6 (V 3)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
9/10	7 (V 4)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
9/10	8 (V 5)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
9/10	9 (V 6)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
10/12	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
10/12	1 (PP 1)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
10/12	2 (SC 1)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
10/12	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	-1.000	0.000	0.000
10/12	4 (V 1)	Uniforme	0.364 t/m	-	-	-	0.000	0.158	-0.987
10/12	5 (V 2)	Uniforme	0.405 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	0.987
10/12	6 (V 3)	Uniforme	0.091 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	0.987
10/12	7 (V 4)	Uniforme	0.081 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	0.987
10/12	8 (V 5)	Uniforme	0.091 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	0.987
10/12	9 (V 6)	Uniforme	0.081 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	0.987
10/12	10 (N 1)	Uniforme	0.084 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
10/12	11 (N 2)	Uniforme	0.042 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
10/12	12 (N 3)	Uniforme	0.084 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
11/12	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
11/12	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
11/12	6 (V 3)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
11/12	7 (V 4)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
11/12	8 (V 5)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
11/12	9 (V 6)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
12/13	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
12/13	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
16/12	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
16/12	1 (PP 1)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
16/12	2 (SC 1)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
16/12	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
16/12	4 (V 1)	Uniforme	0.364 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	-0.987
16/12	5 (V 2)	Uniforme	0.405 t/m	-	-	-	0.000	0.158	0.987
16/12	6 (V 3)	Uniforme	0.081 t/m	-	-	-	0.000	0.158	0.987
16/12	7 (V 4)	Uniforme	0.091 t/m	-	-	-	0.000	0.158	0.987
16/12	8 (V 5)	Uniforme	0.081 t/m	-	-	-	0.000	0.158	0.987
16/12	9 (V 6)	Uniforme	0.020 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	-0.987
16/12	10 (N 1)	Uniforme	0.084 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
16/12	11 (N 2)	Uniforme	0.084 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
16/12	12 (N 3)	Uniforme	0.042 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
31/12	1 (PP 1)	Uniforme	0.001 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
12/32	1 (PP 1)	Uniforme	0.034 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
36/12	1 (PP 1)	Uniforme	0.001 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
14/15	1 (PP 1)	Uniforme	0.033 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
14/15	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
14/15	6 (V 3)	Uniforme	0.020 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
14/15	7 (V 4)	Uniforme	0.020 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
14/15	8 (V 5)	Uniforme	0.020 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
14/15	9 (V 6)	Uniforme	0.020 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
15/16	1 (PP 1)	Uniforme	0.033 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
15/16	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
15/16	6 (V 3)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
15/16	7 (V 4)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
15/16	8 (V 5)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
15/16	9 (V 6)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
15/18	1 (PP 1)	Uniforme	0.033 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
15/18	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	-1.000	0.000	0.000
19/16	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
19/16	1 (PP 1)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
19/16	2 (SC 1)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
19/16	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
19/16	4 (V 1)	Uniforme	0.364 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	-0.987
19/16	5 (V 2)	Uniforme	0.405 t/m	-	-	-	0.000	0.158	0.987
19/16	6 (V 3)	Uniforme	0.101 t/m	-	-	-	0.000	0.158	0.987
19/16	7 (V 4)	Uniforme	0.091 t/m	-	-	-	0.000	0.158	0.987
19/16	8 (V 5)	Uniforme	0.101 t/m	-	-	-	0.000	0.158	0.987
19/16	9 (V 6)	Uniforme	0.020 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	-0.987
19/16	10 (N 1)	Uniforme	0.084 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
19/16	11 (N 2)	Uniforme	0.084 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
19/16	12 (N 3)	Uniforme	0.042 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
17/18	1 (PP 1)	Uniforme	0.033 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
17/18	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
17/18	6 (V 3)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
17/18	7 (V 4)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
17/18	8 (V 5)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
17/18	9 (V 6)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
18/19	1 (PP 1)	Uniforme	0.033 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
18/19	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
18/19	6 (V 3)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
18/19	7 (V 4)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
18/19	8 (V 5)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
18/19	9 (V 6)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
23/19	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
23/19	1 (PP 1)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
23/19	2 (SC 1)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
23/19	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
23/19	4 (V 1)	Uniforme	0.364 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	-0.987
23/19	5 (V 2)	Uniforme	0.405 t/m	-	-	-	0.000	0.158	0.987
23/19	6 (V 3)	Uniforme	0.101 t/m	-	-	-	0.000	0.158	0.987
23/19	7 (V 4)	Uniforme	0.263 t/m	-	-	-	0.000	0.158	0.987
23/19	8 (V 5)	Uniforme	0.101 t/m	-	-	-	0.000	0.158	0.987
23/19	9 (V 6)	Uniforme	0.020 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	-0.987
23/19	10 (N 1)	Uniforme	0.084 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
23/19	11 (N 2)	Uniforme	0.084 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
23/19	12 (N 3)	Uniforme	0.042 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
20/21	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
20/21	1 (PP 1)	Uniforme	0.060 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
20/21	1 (PP 1)	Uniforme	0.060 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
20/21	1 (PP 1)	Uniforme	0.060 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
20/21	1 (PP 1)	Uniforme	0.060 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
20/21	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
21/22	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
21/22	1 (PP 1)	Uniforme	0.060 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
21/22	1 (PP 1)	Uniforme	0.060 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
21/22	1 (PP 1)	Uniforme	0.060 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
21/22	1 (PP 1)	Uniforme	0.060 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
21/22	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
21/36	1 (PP 1)	Uniforme	0.001 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
22/23	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
22/23	1 (PP 1)	Uniforme	0.750 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
22/23	1 (PP 1)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
22/23	1 (PP 1)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
22/23	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
22/23	6 (V 3)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
22/23	6 (V 3)	Uniforme	0.090 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
22/23	7 (V 4)	Uniforme	0.140 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
22/23	7 (V 4)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
22/23	8 (V 5)	Uniforme	0.090 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
22/23	9 (V 6)	Uniforme	0.140 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
22/23	9 (V 6)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
25/22	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
25/22	1 (PP 1)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
25/22	2 (SC 1)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
25/22	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
25/22	4 (V 1)	Uniforme	0.207 t/m	-	-	-	0.000	0.052	0.999
25/22	5 (V 2)	Faja	0.409 t/m	-	0.000	0.163	0.000	0.052	0.999
25/22	5 (V 2)	Faja	0.343 t/m	-	0.163	1.465	0.000	0.052	0.999
25/22	5 (V 2)	Faja	0.409 t/m	-	1.465	1.627	0.000	0.052	0.999
25/22	9 (V 6)	Uniforme	0.034 t/m	-	-	-	0.000	-0.052	-0.999
25/22	10 (N 1)	Uniforme	0.085 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
25/22	11 (N 2)	Uniforme	0.085 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
25/22	12 (N 3)	Uniforme	0.085 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
23/24	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
23/24	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
23/36	1 (PP 1)	Uniforme	0.034 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
27/25	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
27/25	1 (PP 1)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
27/25	2 (SC 1)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
27/25	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
27/25	4 (V 1)	Faja	0.207 t/m	-	0.000	0.322	0.000	0.052	0.999
27/25	4 (V 1)	Faja	0.069 t/m	-	0.322	5.790	0.000	-0.052	-0.999
27/25	4 (V 1)	Faja	0.207 t/m	-	5.790	6.434	0.000	0.052	0.999
27/25	5 (V 2)	Faja	0.409 t/m	-	0.000	0.644	0.000	0.052	0.999
27/25	5 (V 2)	Faja	0.343 t/m	-	0.644	5.790	0.000	0.052	0.999
27/25	5 (V 2)	Faja	0.409 t/m	-	5.790	6.434	0.000	0.052	0.999
27/25	9 (V 6)	Faja	0.120 t/m	-	0.000	3.217	0.000	0.052	0.999
27/25	9 (V 6)	Faja	0.034 t/m	-	3.217	6.434	0.000	-0.052	-0.999
27/25	10 (N 1)	Uniforme	0.085 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
27/25	11 (N 2)	Uniforme	0.085 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
27/25	12 (N 3)	Uniforme	0.043 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
26/27	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
26/27	1 (PP 1)	Uniforme	0.090 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
26/27	1 (PP 1)	Uniforme	0.180 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
26/27	1 (PP 1)	Uniforme	0.180 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
26/27	1 (PP 1)	Uniforme	0.090 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
26/27	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
26/27	6 (V 3)	Uniforme	0.090 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
26/27	7 (V 4)	Uniforme	0.140 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
26/27	8 (V 5)	Uniforme	0.090 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
26/27	9 (V 6)	Uniforme	0.140 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
28/27	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
28/27	1 (PP 1)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
28/27	2 (SC 1)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
28/27	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
28/27	4 (V 1)	Uniforme	0.207 t/m	-	-	-	0.000	0.052	0.999
28/27	5 (V 2)	Faja	0.411 t/m	-	0.000	0.195	0.000	0.052	0.999
28/27	5 (V 2)	Faja	0.345 t/m	-	0.195	1.757	0.000	0.052	0.999
28/27	5 (V 2)	Faja	0.411 t/m	-	1.757	1.953	0.000	0.052	0.999

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
28/27	9 (V 6)	Faja	0.207 t/m	-	0.000	0.830	0.000	0.052	0.999
28/27	9 (V 6)	Faja	0.120 t/m	-	0.830	1.950	0.000	0.052	0.999
28/27	10 (N 1)	Uniforme	0.085 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
28/27	11 (N 2)	Uniforme	0.085 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
28/27	12 (N 3)	Uniforme	0.043 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
27/39	1 (PP 1)	Uniforme	0.034 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
29/30	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
29/30	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
29/30	6 (V 3)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
29/30	7 (V 4)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
29/30	8 (V 5)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
29/30	9 (V 6)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
30/31	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
30/31	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
30/31	6 (V 3)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
30/31	7 (V 4)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
30/31	8 (V 5)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
30/31	9 (V 6)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
31/32	1 (PP 1)	Trapez.	0.060 t/m	0.053 t/m	0.000	0.750	0.000	0.000	-1.000
31/32	1 (PP 1)	Trapez.	0.053 t/m	0.047 t/m	0.750	1.500	0.000	0.000	-1.000
31/32	1 (PP 1)	Faja	0.036 t/m	-	1.500	6.127	0.000	0.000	-1.000
31/32	1 (PP 1)	Uniforme	0.063 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
31/32	2 (SC 1)	Uniforme	0.240 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
31/32	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	-1.000	0.000	0.000
31/32	4 (V 1)	Faja	0.526 t/m	-	0.000	1.200	0.000	0.158	-0.987
31/32	4 (V 1)	Faja	0.283 t/m	-	1.200	4.850	0.000	0.158	-0.987
31/32	4 (V 1)	Faja	0.162 t/m	-	4.850	6.050	0.000	0.158	-0.987
31/32	5 (V 2)	Faja	0.731 t/m	-	0.000	1.200	0.000	-0.158	0.987
31/32	5 (V 2)	Faja	0.526 t/m	-	1.200	4.850	0.000	-0.158	0.987
31/32	5 (V 2)	Faja	0.731 t/m	-	4.850	6.050	0.000	-0.158	0.987
31/32	6 (V 3)	Faja	0.405 t/m	-	0.000	0.800	0.000	-0.158	0.987
31/32	6 (V 3)	Faja	0.182 t/m	-	0.800	6.120	0.000	-0.158	0.987
31/32	7 (V 4)	Faja	0.162 t/m	-	5.320	6.120	0.000	-0.158	0.987
31/32	7 (V 4)	Faja	0.202 t/m	-	0.000	5.320	0.000	-0.158	0.987
31/32	8 (V 5)	Uniforme	0.040 t/m	-	-	-	0.000	0.158	-0.987
31/32	9 (V 6)	Uniforme	0.121 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	0.987
31/32	10 (N 1)	Uniforme	0.121 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
31/32	11 (N 2)	Uniforme	0.084 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
31/32	12 (N 3)	Uniforme	0.168 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
31/43	1 (PP 1)	Uniforme	0.034 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
36/32	1 (PP 1)	Trapez.	0.060 t/m	0.053 t/m	0.000	0.750	0.000	0.000	-1.000
36/32	1 (PP 1)	Trapez.	0.053 t/m	0.047 t/m	0.750	1.500	0.000	0.000	-1.000
36/32	1 (PP 1)	Faja	0.036 t/m	-	1.500	6.127	0.000	0.000	-1.000
36/32	1 (PP 1)	Uniforme	0.063 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
36/32	2 (SC 1)	Uniforme	0.240 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
36/32	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
36/32	4 (V 1)	Faja	0.526 t/m	-	0.000	1.200	0.000	-0.158	-0.987

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
36/32	4 (V 1)	Faja	0.283 t/m	-	1.200	4.850	0.000	-0.158	-0.987
36/32	4 (V 1)	Faja	0.162 t/m	-	4.850	6.050	0.000	-0.158	-0.987
36/32	5 (V 2)	Faja	0.731 t/m	-	0.000	1.200	0.000	0.158	0.987
36/32	5 (V 2)	Faja	0.526 t/m	-	1.200	4.850	0.000	0.158	0.987
36/32	5 (V 2)	Faja	0.731 t/m	-	4.850	6.050	0.000	0.158	0.987
36/32	6 (V 3)	Faja	0.162 t/m	-	5.320	6.120	0.000	0.158	0.987
36/32	6 (V 3)	Faja	0.202 t/m	-	0.000	5.320	0.000	0.158	0.987
36/32	7 (V 4)	Faja	0.405 t/m	-	0.000	0.800	0.000	0.158	0.987
36/32	7 (V 4)	Faja	0.182 t/m	-	0.800	6.120	0.000	0.158	0.987
36/32	8 (V 5)	Uniforme	0.121 t/m	-	-	-	0.000	0.158	0.987
36/32	9 (V 6)	Uniforme	0.040 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	-0.987
36/32	10 (N 1)	Uniforme	0.121 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
36/32	11 (N 2)	Uniforme	0.168 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
36/32	12 (N 3)	Uniforme	0.084 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
32/44	1 (PP 1)	Uniforme	0.034 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
33/34	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
33/34	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
34/35	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
34/35	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
35/36	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
35/36	1 (PP 1)	Uniforme	1.500 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
35/36	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
35/36	6 (V 3)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
35/36	7 (V 4)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
35/36	8 (V 5)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
35/36	9 (V 6)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
37/35	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
37/35	1 (PP 1)	Uniforme	0.063 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
37/35	2 (SC 1)	Uniforme	0.240 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
37/35	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
37/35	4 (V 1)	Uniforme	0.413 t/m	-	-	-	0.000	0.052	0.999
37/35	5 (V 2)	Uniforme	0.207 t/m	-	-	-	0.000	0.052	0.999
37/35	9 (V 6)	Uniforme	0.069 t/m	-	-	-	0.000	-0.052	-0.999
37/35	10 (N 1)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
37/35	11 (N 2)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
37/35	12 (N 3)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
36/48	1 (PP 1)	Uniforme	0.034 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
39/37	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
39/37	1 (PP 1)	Uniforme	0.063 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
39/37	2 (SC 1)	Uniforme	0.240 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
39/37	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
39/37	4 (V 1)	Faja	0.413 t/m	-	0.000	0.322	0.000	0.052	0.999
39/37	4 (V 1)	Faja	0.069 t/m	-	0.322	5.790	0.000	-0.052	-0.999
39/37	4 (V 1)	Faja	0.413 t/m	-	5.790	6.434	0.000	0.052	0.999
39/37	5 (V 2)	Faja	0.207 t/m	-	0.000	0.322	0.000	0.052	0.999
39/37	5 (V 2)	Faja	0.069 t/m	-	0.322	5.790	0.000	0.052	0.999
39/37	5 (V 2)	Faja	0.207 t/m	-	5.790	6.434	0.000	0.052	0.999

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
39/37	9 (V 6)	Faja	0.241 t/m	-	0.000	3.217	0.000	0.052	0.999
39/37	9 (V 6)	Faja	0.069 t/m	-	3.217	6.434	0.000	0.000	-1.000
39/37	10 (N 1)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
39/37	11 (N 2)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
39/37	12 (N 3)	Uniforme	0.085 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
38/39	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
38/39	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
38/39	6 (V 3)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
38/39	7 (V 4)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
38/39	8 (V 5)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
38/39	9 (V 6)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
40/39	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
40/39	1 (PP 1)	Uniforme	0.063 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
40/39	2 (SC 1)	Uniforme	0.240 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
40/39	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
40/39	4 (V 1)	Uniforme	0.413 t/m	-	-	-	0.000	0.052	0.999
40/39	5 (V 2)	Uniforme	0.207 t/m	-	-	-	0.000	0.052	0.999
40/39	9 (V 6)	Faja	0.275 t/m	-	0.000	0.830	0.000	0.052	0.999
40/39	9 (V 6)	Faja	0.241 t/m	-	0.830	1.950	0.000	0.052	0.999
40/39	10 (N 1)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
40/39	11 (N 2)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
40/39	12 (N 3)	Uniforme	0.085 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
39/51	1 (PP 1)	Uniforme	0.034 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
41/42	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
41/42	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
41/42	6 (V 3)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
41/42	7 (V 4)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
41/42	8 (V 5)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
41/42	9 (V 6)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
42/43	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
42/43	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
42/43	6 (V 3)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
42/43	7 (V 4)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
42/43	8 (V 5)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
42/43	9 (V 6)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
43/44	1 (PP 1)	Trapez.	0.060 t/m	0.053 t/m	0.000	0.750	0.000	0.000	-1.000
43/44	1 (PP 1)	Trapez.	0.053 t/m	0.047 t/m	0.750	1.500	0.000	0.000	-1.000
43/44	1 (PP 1)	Faja	0.036 t/m	-	1.500	6.127	0.000	0.000	-1.000
43/44	1 (PP 1)	Uniforme	0.063 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
43/44	2 (SC 1)	Uniforme	0.240 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
43/44	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	-1.000	0.000	0.000
43/44	4 (V 1)	Faja	0.526 t/m	-	0.000	1.200	0.000	0.158	-0.987
43/44	4 (V 1)	Faja	0.283 t/m	-	1.200	4.850	0.000	0.158	-0.987
43/44	4 (V 1)	Faja	0.162 t/m	-	4.850	6.050	0.000	0.158	-0.987
43/44	5 (V 2)	Faja	0.731 t/m	-	0.000	1.200	0.000	-0.158	0.987
43/44	5 (V 2)	Faja	0.526 t/m	-	1.200	4.850	0.000	-0.158	0.987
43/44	5 (V 2)	Faja	0.731 t/m	-	4.850	6.050	0.000	-0.158	0.987

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
43/44	6 (V 3)	Faja	0.405 t/m	-	0.000	0.800	0.000	-0.158	0.987
43/44	6 (V 3)	Faja	0.182 t/m	-	0.800	6.120	0.000	-0.158	0.987
43/44	7 (V 4)	Faja	0.162 t/m	-	5.320	6.120	0.000	-0.158	0.987
43/44	7 (V 4)	Faja	0.202 t/m	-	0.000	5.320	0.000	-0.158	0.987
43/44	8 (V 5)	Uniforme	0.040 t/m	-	-	-	0.000	0.158	-0.987
43/44	9 (V 6)	Uniforme	0.121 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	0.987
43/44	10 (N 1)	Uniforme	0.121 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
43/44	11 (N 2)	Uniforme	0.084 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
43/44	12 (N 3)	Uniforme	0.168 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
43/55	1 (PP 1)	Uniforme	0.034 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
48/44	1 (PP 1)	Trapez.	0.060 t/m	0.053 t/m	0.000	0.750	0.000	0.000	-1.000
48/44	1 (PP 1)	Trapez.	0.053 t/m	0.047 t/m	0.750	1.500	0.000	0.000	-1.000
48/44	1 (PP 1)	Faja	0.036 t/m	-	1.500	6.127	0.000	0.000	-1.000
48/44	1 (PP 1)	Uniforme	0.063 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
48/44	2 (SC 1)	Uniforme	0.240 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
48/44	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
48/44	4 (V 1)	Faja	0.526 t/m	-	0.000	1.200	0.000	-0.158	-0.987
48/44	4 (V 1)	Faja	0.283 t/m	-	1.200	4.850	0.000	-0.158	-0.987
48/44	4 (V 1)	Faja	0.162 t/m	-	4.850	6.050	0.000	-0.158	-0.987
48/44	5 (V 2)	Faja	0.731 t/m	-	0.000	1.200	0.000	0.158	0.987
48/44	5 (V 2)	Faja	0.526 t/m	-	1.200	4.850	0.000	0.158	0.987
48/44	5 (V 2)	Faja	0.731 t/m	-	4.850	6.050	0.000	0.158	0.987
48/44	6 (V 3)	Faja	0.162 t/m	-	5.320	6.120	0.000	0.158	0.987
48/44	6 (V 3)	Faja	0.202 t/m	-	0.000	5.320	0.000	0.158	0.987
48/44	7 (V 4)	Faja	0.405 t/m	-	0.000	0.800	0.000	0.158	0.987
48/44	7 (V 4)	Faja	0.182 t/m	-	0.800	6.120	0.000	0.158	0.987
48/44	8 (V 5)	Uniforme	0.121 t/m	-	-	-	0.000	0.158	0.987
48/44	9 (V 6)	Uniforme	0.040 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	-0.987
48/44	10 (N 1)	Uniforme	0.121 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
48/44	11 (N 2)	Uniforme	0.168 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
48/44	12 (N 3)	Uniforme	0.084 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
44/56	1 (PP 1)	Uniforme	0.034 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
45/46	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
45/46	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
46/47	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
46/47	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
47/48	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
47/48	1 (PP 1)	Uniforme	1.500 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
47/48	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
47/48	6 (V 3)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
47/48	7 (V 4)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
47/48	8 (V 5)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
47/48	9 (V 6)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
49/47	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
49/47	1 (PP 1)	Uniforme	0.063 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
49/47	2 (SC 1)	Uniforme	0.240 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
49/47	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
49/47	4 (V 1)	Uniforme	0.413 t/m	-	-	-	0.000	0.052	0.999
49/47	5 (V 2)	Uniforme	0.207 t/m	-	-	-	0.000	0.052	0.999
49/47	9 (V 6)	Uniforme	0.069 t/m	-	-	-	0.000	-0.052	-0.999
49/47	10 (N 1)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
49/47	11 (N 2)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
49/47	12 (N 3)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
48/60	1 (PP 1)	Uniforme	0.034 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
51/49	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
51/49	1 (PP 1)	Uniforme	0.063 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
51/49	2 (SC 1)	Uniforme	0.240 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
51/49	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
51/49	4 (V 1)	Faja	0.413 t/m	-	0.000	0.322	0.000	0.052	0.999
51/49	4 (V 1)	Faja	0.069 t/m	-	0.322	5.790	0.000	-0.052	-0.999
51/49	4 (V 1)	Faja	0.413 t/m	-	5.790	6.434	0.000	0.052	0.999
51/49	5 (V 2)	Faja	0.207 t/m	-	0.000	0.322	0.000	0.052	0.999
51/49	5 (V 2)	Faja	0.069 t/m	-	0.322	5.790	0.000	0.052	0.999
51/49	5 (V 2)	Faja	0.207 t/m	-	5.790	6.434	0.000	0.052	0.999
51/49	9 (V 6)	Faja	0.241 t/m	-	0.000	3.217	0.000	0.052	0.999
51/49	9 (V 6)	Faja	0.069 t/m	-	3.217	6.434	0.000	0.000	-1.000
51/49	10 (N 1)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
51/49	11 (N 2)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
51/49	12 (N 3)	Uniforme	0.085 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
50/51	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
50/51	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
50/51	6 (V 3)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
50/51	7 (V 4)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
50/51	8 (V 5)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
50/51	9 (V 6)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
52/51	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
52/51	1 (PP 1)	Uniforme	0.063 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
52/51	2 (SC 1)	Uniforme	0.240 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
52/51	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
52/51	4 (V 1)	Uniforme	0.413 t/m	-	-	-	0.000	0.052	0.999
52/51	5 (V 2)	Uniforme	0.207 t/m	-	-	-	0.000	0.052	0.999
52/51	9 (V 6)	Faja	0.275 t/m	-	0.000	0.830	0.000	0.052	0.999
52/51	9 (V 6)	Faja	0.241 t/m	-	0.830	1.950	0.000	0.052	0.999
52/51	10 (N 1)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
52/51	11 (N 2)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
52/51	12 (N 3)	Uniforme	0.085 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
51/63	1 (PP 1)	Uniforme	0.034 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
53/54	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
53/54	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
53/54	6 (V 3)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
53/54	7 (V 4)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
53/54	8 (V 5)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
53/54	9 (V 6)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
54/55	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
54/55	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
54/55	6 (V 3)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
54/55	7 (V 4)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
54/55	8 (V 5)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
54/55	9 (V 6)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
55/56	1 (PP 1)	Trapez.	0.060 t/m	0.053 t/m	0.000	0.750	0.000	0.000	-1.000
55/56	1 (PP 1)	Trapez.	0.053 t/m	0.047 t/m	0.750	1.500	0.000	0.000	-1.000
55/56	1 (PP 1)	Faja	0.036 t/m	-	1.500	6.127	0.000	0.000	-1.000
55/56	1 (PP 1)	Uniforme	0.063 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
55/56	2 (SC 1)	Uniforme	0.240 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
55/56	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	-1.000	0.000	0.000
55/56	4 (V 1)	Faja	0.526 t/m	-	0.000	1.200	0.000	0.158	-0.987
55/56	4 (V 1)	Faja	0.283 t/m	-	1.200	4.850	0.000	0.158	-0.987
55/56	4 (V 1)	Faja	0.162 t/m	-	4.850	6.050	0.000	0.158	-0.987
55/56	5 (V 2)	Faja	0.731 t/m	-	0.000	1.200	0.000	-0.158	0.987
55/56	5 (V 2)	Faja	0.526 t/m	-	1.200	4.850	0.000	-0.158	0.987
55/56	5 (V 2)	Faja	0.731 t/m	-	4.850	6.050	0.000	-0.158	0.987
55/56	6 (V 3)	Faja	0.405 t/m	-	0.000	0.800	0.000	-0.158	0.987
55/56	6 (V 3)	Faja	0.182 t/m	-	0.800	6.120	0.000	-0.158	0.987
55/56	7 (V 4)	Faja	0.162 t/m	-	5.320	6.120	0.000	-0.158	0.987
55/56	7 (V 4)	Faja	0.202 t/m	-	0.000	5.320	0.000	-0.158	0.987
55/56	8 (V 5)	Uniforme	0.040 t/m	-	-	-	0.000	0.158	-0.987
55/56	9 (V 6)	Uniforme	0.121 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	0.987
55/56	10 (N 1)	Uniforme	0.121 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
55/56	11 (N 2)	Uniforme	0.084 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
55/56	12 (N 3)	Uniforme	0.168 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
55/67	1 (PP 1)	Uniforme	0.034 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
60/56	1 (PP 1)	Trapez.	0.060 t/m	0.053 t/m	0.000	0.750	0.000	0.000	-1.000
60/56	1 (PP 1)	Trapez.	0.053 t/m	0.047 t/m	0.750	1.500	0.000	0.000	-1.000
60/56	1 (PP 1)	Faja	0.036 t/m	-	1.500	6.127	0.000	0.000	-1.000
60/56	1 (PP 1)	Uniforme	0.063 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
60/56	2 (SC 1)	Uniforme	0.240 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
60/56	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
60/56	4 (V 1)	Faja	0.526 t/m	-	0.000	1.200	0.000	-0.158	-0.987
60/56	4 (V 1)	Faja	0.283 t/m	-	1.200	4.850	0.000	-0.158	-0.987
60/56	4 (V 1)	Faja	0.162 t/m	-	4.850	6.050	0.000	-0.158	-0.987
60/56	5 (V 2)	Faja	0.731 t/m	-	0.000	1.200	0.000	0.158	0.987
60/56	5 (V 2)	Faja	0.526 t/m	-	1.200	4.850	0.000	0.158	0.987
60/56	5 (V 2)	Faja	0.731 t/m	-	4.850	6.050	0.000	0.158	0.987
60/56	6 (V 3)	Faja	0.162 t/m	-	5.320	6.120	0.000	0.158	0.987
60/56	6 (V 3)	Faja	0.202 t/m	-	0.000	5.320	0.000	0.158	0.987
60/56	7 (V 4)	Faja	0.405 t/m	-	0.000	0.800	0.000	0.158	0.987
60/56	7 (V 4)	Faja	0.182 t/m	-	0.800	6.120	0.000	0.158	0.987
60/56	8 (V 5)	Uniforme	0.121 t/m	-	-	-	0.000	0.158	0.987
60/56	9 (V 6)	Uniforme	0.040 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	-0.987
60/56	10 (N 1)	Uniforme	0.121 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
60/56	11 (N 2)	Uniforme	0.168 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
60/56	12 (N 3)	Uniforme	0.084 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
56/68	1 (PP 1)	Uniforme	0.034 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
57/58	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
57/58	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
58/59	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
58/59	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
59/60	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
59/60	1 (PP 1)	Uniforme	1.500 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
59/60	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
59/60	6 (V 3)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
59/60	7 (V 4)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
59/60	8 (V 5)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
59/60	9 (V 6)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
61/59	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
61/59	1 (PP 1)	Uniforme	0.063 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
61/59	2 (SC 1)	Uniforme	0.240 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
61/59	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
61/59	4 (V 1)	Uniforme	0.413 t/m	-	-	-	0.000	0.052	0.999
61/59	5 (V 2)	Uniforme	0.207 t/m	-	-	-	0.000	0.052	0.999
61/59	9 (V 6)	Uniforme	0.069 t/m	-	-	-	0.000	-0.052	-0.999
61/59	10 (N 1)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
61/59	11 (N 2)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
61/59	12 (N 3)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
60/72	1 (PP 1)	Uniforme	0.034 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
63/61	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
63/61	1 (PP 1)	Uniforme	0.063 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
63/61	2 (SC 1)	Uniforme	0.240 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
63/61	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
63/61	4 (V 1)	Faja	0.413 t/m	-	0.000	0.322	0.000	0.052	0.999
63/61	4 (V 1)	Faja	0.069 t/m	-	0.322	5.790	0.000	-0.052	-0.999
63/61	4 (V 1)	Faja	0.413 t/m	-	5.790	6.434	0.000	0.052	0.999
63/61	5 (V 2)	Faja	0.207 t/m	-	0.000	0.322	0.000	0.052	0.999
63/61	5 (V 2)	Faja	0.069 t/m	-	0.322	5.790	0.000	0.052	0.999
63/61	5 (V 2)	Faja	0.207 t/m	-	5.790	6.434	0.000	0.052	0.999
63/61	9 (V 6)	Faja	0.241 t/m	-	0.000	3.217	0.000	0.052	0.999
63/61	9 (V 6)	Faja	0.069 t/m	-	3.217	6.434	0.000	0.000	-1.000
63/61	10 (N 1)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
63/61	11 (N 2)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
63/61	12 (N 3)	Uniforme	0.085 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
62/63	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
62/63	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
62/63	6 (V 3)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
62/63	7 (V 4)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
62/63	8 (V 5)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
62/63	9 (V 6)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
64/63	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
64/63	1 (PP 1)	Uniforme	0.063 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
64/63	2 (SC 1)	Uniforme	0.240 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
64/63	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
64/63	4 (V 1)	Uniforme	0.413 t/m	-	-	-	0.000	0.052	0.999
64/63	5 (V 2)	Uniforme	0.207 t/m	-	-	-	0.000	0.052	0.999
64/63	9 (V 6)	Faja	0.275 t/m	-	0.000	0.830	0.000	0.052	0.999
64/63	9 (V 6)	Faja	0.241 t/m	-	0.830	1.950	0.000	0.052	0.999
64/63	10 (N 1)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
64/63	11 (N 2)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
64/63	12 (N 3)	Uniforme	0.085 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
63/75	1 (PP 1)	Uniforme	0.034 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
65/66	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
65/66	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
65/66	6 (V 3)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
65/66	7 (V 4)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
65/66	8 (V 5)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
65/66	9 (V 6)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
66/67	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
66/67	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
66/67	6 (V 3)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
66/67	7 (V 4)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
66/67	8 (V 5)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
66/67	9 (V 6)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
67/68	1 (PP 1)	Trapez.	0.060 t/m	0.053 t/m	0.000	0.750	0.000	0.000	-1.000
67/68	1 (PP 1)	Trapez.	0.053 t/m	0.047 t/m	0.750	1.500	0.000	0.000	-1.000
67/68	1 (PP 1)	Faja	0.036 t/m	-	1.500	6.127	0.000	0.000	-1.000
67/68	1 (PP 1)	Uniforme	0.063 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
67/68	2 (SC 1)	Uniforme	0.240 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
67/68	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	-1.000	0.000	0.000
67/68	4 (V 1)	Faja	0.526 t/m	-	0.000	1.200	0.000	0.158	-0.987
67/68	4 (V 1)	Faja	0.283 t/m	-	1.200	4.850	0.000	0.158	-0.987
67/68	4 (V 1)	Faja	0.162 t/m	-	4.850	6.050	0.000	0.158	-0.987
67/68	5 (V 2)	Faja	0.731 t/m	-	0.000	1.200	0.000	-0.158	0.987
67/68	5 (V 2)	Faja	0.526 t/m	-	1.200	4.850	0.000	-0.158	0.987
67/68	5 (V 2)	Faja	0.731 t/m	-	4.850	6.050	0.000	-0.158	0.987
67/68	6 (V 3)	Faja	0.405 t/m	-	0.000	0.800	0.000	-0.158	0.987
67/68	6 (V 3)	Faja	0.182 t/m	-	0.800	6.120	0.000	-0.158	0.987
67/68	7 (V 4)	Faja	0.162 t/m	-	5.320	6.120	0.000	-0.158	0.987
67/68	7 (V 4)	Faja	0.202 t/m	-	0.000	5.320	0.000	-0.158	0.987
67/68	8 (V 5)	Uniforme	0.040 t/m	-	-	-	0.000	0.158	-0.987
67/68	9 (V 6)	Uniforme	0.121 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	0.987
67/68	10 (N 1)	Uniforme	0.121 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
67/68	11 (N 2)	Uniforme	0.084 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
67/68	12 (N 3)	Uniforme	0.168 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
67/79	1 (PP 1)	Uniforme	0.034 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
72/68	1 (PP 1)	Trapez.	0.060 t/m	0.053 t/m	0.000	0.750	0.000	0.000	-1.000
72/68	1 (PP 1)	Trapez.	0.053 t/m	0.047 t/m	0.750	1.500	0.000	0.000	-1.000
72/68	1 (PP 1)	Faja	0.036 t/m	-	1.500	6.127	0.000	0.000	-1.000

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
72/68	1 (PP 1)	Uniforme	0.063 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
72/68	2 (SC 1)	Uniforme	0.240 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
72/68	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
72/68	4 (V 1)	Faja	0.526 t/m	-	0.000	1.200	0.000	-0.158	-0.987
72/68	4 (V 1)	Faja	0.283 t/m	-	1.200	4.850	0.000	-0.158	-0.987
72/68	4 (V 1)	Faja	0.162 t/m	-	4.850	6.050	0.000	-0.158	-0.987
72/68	5 (V 2)	Faja	0.731 t/m	-	0.000	1.200	0.000	0.158	0.987
72/68	5 (V 2)	Faja	0.526 t/m	-	1.200	4.850	0.000	0.158	0.987
72/68	5 (V 2)	Faja	0.731 t/m	-	4.850	6.050	0.000	0.158	0.987
72/68	6 (V 3)	Faja	0.162 t/m	-	5.320	6.120	0.000	0.158	0.987
72/68	6 (V 3)	Faja	0.202 t/m	-	0.000	5.320	0.000	0.158	0.987
72/68	7 (V 4)	Faja	0.405 t/m	-	0.000	0.800	0.000	0.158	0.987
72/68	7 (V 4)	Faja	0.182 t/m	-	0.800	6.120	0.000	0.158	0.987
72/68	8 (V 5)	Uniforme	0.121 t/m	-	-	-	0.000	0.158	0.987
72/68	9 (V 6)	Uniforme	0.040 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	-0.987
72/68	10 (N 1)	Uniforme	0.121 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
72/68	11 (N 2)	Uniforme	0.168 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
72/68	12 (N 3)	Uniforme	0.084 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
68/80	1 (PP 1)	Uniforme	0.034 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
69/70	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
69/70	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
70/71	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
70/71	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
71/72	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
71/72	1 (PP 1)	Uniforme	1.500 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
71/72	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
71/72	6 (V 3)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
71/72	7 (V 4)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
71/72	8 (V 5)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
71/72	9 (V 6)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
73/71	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
73/71	1 (PP 1)	Uniforme	0.063 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
73/71	2 (SC 1)	Uniforme	0.240 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
73/71	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
73/71	4 (V 1)	Uniforme	0.413 t/m	-	-	-	0.000	0.052	0.999
73/71	5 (V 2)	Uniforme	0.207 t/m	-	-	-	0.000	0.052	0.999
73/71	9 (V 6)	Uniforme	0.069 t/m	-	-	-	0.000	-0.052	-0.999
73/71	10 (N 1)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
73/71	11 (N 2)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
73/71	12 (N 3)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
72/84	1 (PP 1)	Uniforme	0.034 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
75/73	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
75/73	1 (PP 1)	Uniforme	0.063 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
75/73	2 (SC 1)	Uniforme	0.240 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
75/73	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
75/73	4 (V 1)	Faja	0.413 t/m	-	0.000	0.322	0.000	0.052	0.999
75/73	4 (V 1)	Faja	0.069 t/m	-	0.322	5.790	0.000	-0.052	-0.999

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
75/73	4 (V 1)	Faja	0.413 t/m	-	5.790	6.434	0.000	0.052	0.999
75/73	5 (V 2)	Faja	0.207 t/m	-	0.000	0.322	0.000	0.052	0.999
75/73	5 (V 2)	Faja	0.069 t/m	-	0.322	5.790	0.000	0.052	0.999
75/73	5 (V 2)	Faja	0.207 t/m	-	5.790	6.434	0.000	0.052	0.999
75/73	9 (V 6)	Faja	0.241 t/m	-	0.000	3.217	0.000	0.052	0.999
75/73	9 (V 6)	Faja	0.069 t/m	-	3.217	6.434	0.000	0.000	-1.000
75/73	10 (N 1)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
75/73	11 (N 2)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
75/73	12 (N 3)	Uniforme	0.085 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
74/75	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
74/75	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
74/75	6 (V 3)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
74/75	7 (V 4)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
74/75	8 (V 5)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
74/75	9 (V 6)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
76/75	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
76/75	1 (PP 1)	Uniforme	0.063 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
76/75	2 (SC 1)	Uniforme	0.240 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
76/75	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
76/75	4 (V 1)	Uniforme	0.413 t/m	-	-	-	0.000	0.052	0.999
76/75	5 (V 2)	Uniforme	0.207 t/m	-	-	-	0.000	0.052	0.999
76/75	9 (V 6)	Faja	0.275 t/m	-	0.000	0.830	0.000	0.052	0.999
76/75	9 (V 6)	Faja	0.241 t/m	-	0.830	1.950	0.000	0.052	0.999
76/75	10 (N 1)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
76/75	11 (N 2)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
76/75	12 (N 3)	Uniforme	0.085 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
75/87	1 (PP 1)	Uniforme	0.034 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
77/78	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
77/78	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
77/78	6 (V 3)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
77/78	7 (V 4)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
77/78	8 (V 5)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
77/78	9 (V 6)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
78/79	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
78/79	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
78/79	6 (V 3)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
78/79	7 (V 4)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
78/79	8 (V 5)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
78/79	9 (V 6)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
79/80	1 (PP 1)	Trapez.	0.060 t/m	0.053 t/m	0.000	0.750	0.000	0.000	-1.000
79/80	1 (PP 1)	Trapez.	0.053 t/m	0.047 t/m	0.750	1.500	0.000	0.000	-1.000
79/80	1 (PP 1)	Faja	0.036 t/m	-	1.500	6.127	0.000	0.000	-1.000
79/80	1 (PP 1)	Uniforme	0.063 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
79/80	2 (SC 1)	Uniforme	0.240 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
79/80	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	-1.000	0.000	0.000
79/80	4 (V 1)	Faja	0.526 t/m	-	0.000	1.200	0.000	0.158	-0.987
79/80	4 (V 1)	Faja	0.283 t/m	-	1.200	4.850	0.000	0.158	-0.987

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
79/80	4 (V 1)	Faja	0.162 t/m	-	4.850	6.050	0.000	0.158	-0.987
79/80	5 (V 2)	Faja	0.731 t/m	-	0.000	1.200	0.000	-0.158	0.987
79/80	5 (V 2)	Faja	0.526 t/m	-	1.200	4.850	0.000	-0.158	0.987
79/80	5 (V 2)	Faja	0.731 t/m	-	4.850	6.050	0.000	-0.158	0.987
79/80	6 (V 3)	Faja	0.405 t/m	-	0.000	0.800	0.000	-0.158	0.987
79/80	6 (V 3)	Faja	0.182 t/m	-	0.800	6.120	0.000	-0.158	0.987
79/80	7 (V 4)	Faja	0.162 t/m	-	5.320	6.120	0.000	-0.158	0.987
79/80	7 (V 4)	Faja	0.202 t/m	-	0.000	5.320	0.000	-0.158	0.987
79/80	8 (V 5)	Uniforme	0.040 t/m	-	-	-	0.000	0.158	-0.987
79/80	9 (V 6)	Uniforme	0.121 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	0.987
79/80	10 (N 1)	Uniforme	0.121 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
79/80	11 (N 2)	Uniforme	0.084 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
79/80	12 (N 3)	Uniforme	0.168 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
79/91	1 (PP 1)	Uniforme	0.034 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
84/80	1 (PP 1)	Trapez.	0.060 t/m	0.053 t/m	0.000	0.750	0.000	0.000	-1.000
84/80	1 (PP 1)	Trapez.	0.053 t/m	0.047 t/m	0.750	1.500	0.000	0.000	-1.000
84/80	1 (PP 1)	Faja	0.036 t/m	-	1.500	6.127	0.000	0.000	-1.000
84/80	1 (PP 1)	Uniforme	0.063 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
84/80	2 (SC 1)	Uniforme	0.240 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
84/80	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
84/80	4 (V 1)	Faja	0.526 t/m	-	0.000	1.200	0.000	-0.158	-0.987
84/80	4 (V 1)	Faja	0.283 t/m	-	1.200	4.850	0.000	-0.158	-0.987
84/80	4 (V 1)	Faja	0.162 t/m	-	4.850	6.050	0.000	-0.158	-0.987
84/80	5 (V 2)	Faja	0.731 t/m	-	0.000	1.200	0.000	0.158	0.987
84/80	5 (V 2)	Faja	0.526 t/m	-	1.200	4.850	0.000	0.158	0.987
84/80	5 (V 2)	Faja	0.731 t/m	-	4.850	6.050	0.000	0.158	0.987
84/80	6 (V 3)	Faja	0.162 t/m	-	5.320	6.120	0.000	0.158	0.987
84/80	6 (V 3)	Faja	0.202 t/m	-	0.000	5.320	0.000	0.158	0.987
84/80	7 (V 4)	Faja	0.405 t/m	-	0.000	0.800	0.000	0.158	0.987
84/80	7 (V 4)	Faja	0.182 t/m	-	0.800	6.120	0.000	0.158	0.987
84/80	8 (V 5)	Uniforme	0.121 t/m	-	-	-	0.000	0.158	0.987
84/80	9 (V 6)	Uniforme	0.040 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	-0.987
84/80	10 (N 1)	Uniforme	0.121 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
84/80	11 (N 2)	Uniforme	0.168 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
84/80	12 (N 3)	Uniforme	0.084 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
80/92	1 (PP 1)	Uniforme	0.034 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
81/82	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
81/82	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
82/83	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
82/83	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
83/84	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
83/84	1 (PP 1)	Uniforme	1.500 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
83/84	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
83/84	6 (V 3)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
83/84	7 (V 4)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
83/84	8 (V 5)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
83/84	9 (V 6)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
85/83	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
85/83	1 (PP 1)	Uniforme	0.063 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
85/83	2 (SC 1)	Uniforme	0.240 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
85/83	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
85/83	4 (V 1)	Uniforme	0.413 t/m	-	-	-	0.000	0.052	0.999
85/83	5 (V 2)	Uniforme	0.207 t/m	-	-	-	0.000	0.052	0.999
85/83	9 (V 6)	Uniforme	0.069 t/m	-	-	-	0.000	-0.052	-0.999
85/83	10 (N 1)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
85/83	11 (N 2)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
85/83	12 (N 3)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
84/96	1 (PP 1)	Uniforme	0.034 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
87/85	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
87/85	1 (PP 1)	Uniforme	0.063 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
87/85	2 (SC 1)	Uniforme	0.240 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
87/85	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
87/85	4 (V 1)	Faja	0.413 t/m	-	0.000	0.322	0.000	0.052	0.999
87/85	4 (V 1)	Faja	0.069 t/m	-	0.322	5.790	0.000	-0.052	-0.999
87/85	4 (V 1)	Faja	0.413 t/m	-	5.790	6.434	0.000	0.052	0.999
87/85	5 (V 2)	Faja	0.207 t/m	-	0.000	0.322	0.000	0.052	0.999
87/85	5 (V 2)	Faja	0.069 t/m	-	0.322	5.790	0.000	0.052	0.999
87/85	5 (V 2)	Faja	0.207 t/m	-	5.790	6.434	0.000	0.052	0.999
87/85	9 (V 6)	Faja	0.241 t/m	-	0.000	3.217	0.000	0.052	0.999
87/85	9 (V 6)	Faja	0.069 t/m	-	3.217	6.434	0.000	0.000	-1.000
87/85	10 (N 1)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
87/85	11 (N 2)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
87/85	12 (N 3)	Uniforme	0.085 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
86/87	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
86/87	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
86/87	6 (V 3)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
86/87	7 (V 4)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
86/87	8 (V 5)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
86/87	9 (V 6)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
88/87	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
88/87	1 (PP 1)	Uniforme	0.063 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
88/87	2 (SC 1)	Uniforme	0.240 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
88/87	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
88/87	4 (V 1)	Uniforme	0.413 t/m	-	-	-	0.000	0.052	0.999
88/87	5 (V 2)	Uniforme	0.207 t/m	-	-	-	0.000	0.052	0.999
88/87	9 (V 6)	Faja	0.275 t/m	-	0.000	0.830	0.000	0.052	0.999
88/87	9 (V 6)	Faja	0.241 t/m	-	0.830	1.950	0.000	0.052	0.999
88/87	10 (N 1)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
88/87	11 (N 2)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
88/87	12 (N 3)	Uniforme	0.085 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
87/99	1 (PP 1)	Uniforme	0.034 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
89/90	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
89/90	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
89/90	6 (V 3)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
89/90	7 (V 4)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
89/90	8 (V 5)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
89/90	9 (V 6)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
90/91	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
90/91	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
90/91	6 (V 3)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
90/91	7 (V 4)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
90/91	8 (V 5)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
90/91	9 (V 6)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
90/102	1 (PP 1)	Uniforme	0.001 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
91/92	1 (PP 1)	Trapez.	0.060 t/m	0.053 t/m	0.000	0.750	0.000	0.000	-1.000
91/92	1 (PP 1)	Trapez.	0.053 t/m	0.047 t/m	0.750	1.500	0.000	0.000	-1.000
91/92	1 (PP 1)	Faja	0.036 t/m	-	1.500	6.127	0.000	0.000	-1.000
91/92	1 (PP 1)	Uniforme	0.063 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
91/92	2 (SC 1)	Uniforme	0.240 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
91/92	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	-1.000	0.000	0.000
91/92	4 (V 1)	Faja	0.526 t/m	-	0.000	1.200	0.000	0.158	-0.987
91/92	4 (V 1)	Faja	0.283 t/m	-	1.200	4.850	0.000	0.158	-0.987
91/92	4 (V 1)	Faja	0.162 t/m	-	4.850	6.050	0.000	0.158	-0.987
91/92	5 (V 2)	Faja	0.731 t/m	-	0.000	1.200	0.000	-0.158	0.987
91/92	5 (V 2)	Faja	0.526 t/m	-	1.200	4.850	0.000	-0.158	0.987
91/92	5 (V 2)	Faja	0.731 t/m	-	4.850	6.050	0.000	-0.158	0.987
91/92	6 (V 3)	Faja	0.405 t/m	-	0.000	0.800	0.000	-0.158	0.987
91/92	6 (V 3)	Faja	0.182 t/m	-	0.800	6.120	0.000	-0.158	0.987
91/92	7 (V 4)	Faja	0.162 t/m	-	5.320	6.120	0.000	-0.158	0.987
91/92	7 (V 4)	Faja	0.202 t/m	-	0.000	5.320	0.000	-0.158	0.987
91/92	8 (V 5)	Uniforme	0.040 t/m	-	-	-	0.000	0.158	-0.987
91/92	9 (V 6)	Uniforme	0.121 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	0.987
91/92	10 (N 1)	Uniforme	0.121 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
91/92	11 (N 2)	Uniforme	0.084 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
91/92	12 (N 3)	Uniforme	0.168 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
91/102	1 (PP 1)	Uniforme	0.034 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
96/92	1 (PP 1)	Trapez.	0.060 t/m	0.053 t/m	0.000	0.750	0.000	0.000	-1.000
96/92	1 (PP 1)	Trapez.	0.053 t/m	0.047 t/m	0.750	1.500	0.000	0.000	-1.000
96/92	1 (PP 1)	Faja	0.036 t/m	-	1.500	6.127	0.000	0.000	-1.000
96/92	1 (PP 1)	Uniforme	0.063 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
96/92	2 (SC 1)	Uniforme	0.240 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
96/92	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
96/92	4 (V 1)	Faja	0.526 t/m	-	0.000	1.200	0.000	-0.158	-0.987
96/92	4 (V 1)	Faja	0.283 t/m	-	1.200	4.850	0.000	-0.158	-0.987
96/92	4 (V 1)	Faja	0.162 t/m	-	4.850	6.050	0.000	-0.158	-0.987
96/92	5 (V 2)	Faja	0.731 t/m	-	0.000	1.200	0.000	0.158	0.987
96/92	5 (V 2)	Faja	0.526 t/m	-	1.200	4.850	0.000	0.158	0.987
96/92	5 (V 2)	Faja	0.731 t/m	-	4.850	6.050	0.000	0.158	0.987
96/92	6 (V 3)	Faja	0.162 t/m	-	5.320	6.120	0.000	0.158	0.987
96/92	6 (V 3)	Faja	0.202 t/m	-	0.000	5.320	0.000	0.158	0.987
96/92	7 (V 4)	Faja	0.405 t/m	-	0.000	0.800	0.000	0.158	0.987

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
96/92	7 (V 4)	Faja	0.182 t/m	-	0.800	6.120	0.000	0.158	0.987
96/92	8 (V 5)	Uniforme	0.121 t/m	-	-	-	0.000	0.158	0.987
96/92	9 (V 6)	Uniforme	0.040 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	-0.987
96/92	10 (N 1)	Uniforme	0.121 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
96/92	11 (N 2)	Uniforme	0.168 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
96/92	12 (N 3)	Uniforme	0.084 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
102/92	1 (PP 1)	Uniforme	0.001 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
92/111	1 (PP 1)	Uniforme	0.034 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
121/92	1 (PP 1)	Uniforme	0.001 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
93/94	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
93/94	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
94/95	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
94/95	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
94/121	1 (PP 1)	Uniforme	0.001 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
95/96	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
95/96	1 (PP 1)	Uniforme	1.500 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
95/96	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
95/96	6 (V 3)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
95/96	7 (V 4)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
95/96	8 (V 5)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
95/96	9 (V 6)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
97/95	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
97/95	1 (PP 1)	Uniforme	0.063 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
97/95	2 (SC 1)	Uniforme	0.240 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
97/95	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
97/95	4 (V 1)	Uniforme	0.413 t/m	-	-	-	0.000	0.052	0.999
97/95	5 (V 2)	Uniforme	0.207 t/m	-	-	-	0.000	0.052	0.999
97/95	9 (V 6)	Uniforme	0.069 t/m	-	-	-	0.000	-0.052	-0.999
97/95	10 (N 1)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
97/95	11 (N 2)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
97/95	12 (N 3)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
96/121	1 (PP 1)	Uniforme	0.034 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
99/97	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
99/97	1 (PP 1)	Uniforme	0.063 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
99/97	2 (SC 1)	Uniforme	0.240 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
99/97	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
99/97	4 (V 1)	Faja	0.413 t/m	-	0.000	0.322	0.000	0.052	0.999
99/97	4 (V 1)	Faja	0.069 t/m	-	0.322	5.790	0.000	-0.052	-0.999
99/97	4 (V 1)	Faja	0.413 t/m	-	5.790	6.434	0.000	0.052	0.999
99/97	5 (V 2)	Faja	0.207 t/m	-	0.000	0.322	0.000	0.052	0.999
99/97	5 (V 2)	Faja	0.069 t/m	-	0.322	5.790	0.000	0.052	0.999
99/97	5 (V 2)	Faja	0.207 t/m	-	5.790	6.434	0.000	0.052	0.999
99/97	9 (V 6)	Faja	0.241 t/m	-	0.000	3.217	0.000	0.052	0.999
99/97	9 (V 6)	Faja	0.069 t/m	-	3.217	6.434	0.000	0.000	-1.000
99/97	10 (N 1)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
99/97	11 (N 2)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
99/97	12 (N 3)	Uniforme	0.085 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
98/99	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
98/99	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
98/99	6 (V 3)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
98/99	7 (V 4)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
98/99	8 (V 5)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
98/99	9 (V 6)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
100/99	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
100/99	1 (PP 1)	Uniforme	0.063 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
100/99	2 (SC 1)	Uniforme	0.240 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
100/99	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
100/99	4 (V 1)	Uniforme	0.413 t/m	-	-	-	0.000	0.052	0.999
100/99	5 (V 2)	Uniforme	0.207 t/m	-	-	-	0.000	0.052	0.999
100/99	9 (V 6)	Faja	0.275 t/m	-	0.000	0.830	0.000	0.052	0.999
100/99	9 (V 6)	Faja	0.241 t/m	-	0.830	1.950	0.000	0.052	0.999
100/99	10 (N 1)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
100/99	11 (N 2)	Uniforme	0.170 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
100/99	12 (N 3)	Uniforme	0.085 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
99/125	1 (PP 1)	Uniforme	0.034 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
101/102	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
101/102	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
101/102	6 (V 3)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
101/102	6 (V 3)	Uniforme	0.032 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
101/102	7 (V 4)	Uniforme	0.090 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
101/102	7 (V 4)	Uniforme	0.013 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
101/102	8 (V 5)	Uniforme	0.270 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
101/102	8 (V 5)	Uniforme	0.032 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
101/102	9 (V 6)	Uniforme	0.090 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
101/102	9 (V 6)	Uniforme	0.013 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
102/103	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
102/103	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
102/106	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
102/106	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	-1.000	0.000	0.000
102/106	4 (V 1)	Uniforme	0.364 t/m	-	-	-	0.000	0.158	-0.987
102/106	5 (V 2)	Uniforme	0.405 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	0.987
102/106	6 (V 3)	Uniforme	0.263 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	0.987
102/106	7 (V 4)	Uniforme	0.101 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	0.987
102/106	8 (V 5)	Uniforme	0.020 t/m	-	-	-	0.000	0.158	-0.987
102/106	9 (V 6)	Uniforme	0.061 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	0.987
104/105	1 (PP 1)	Uniforme	0.033 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
104/105	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
104/105	6 (V 3)	Uniforme	0.032 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
104/105	7 (V 4)	Uniforme	0.020 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
104/105	8 (V 5)	Uniforme	0.032 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
104/105	9 (V 6)	Uniforme	0.020 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
105/106	1 (PP 1)	Uniforme	0.033 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
105/106	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
105/106	6 (V 3)	Uniforme	0.130 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
105/106	7 (V 4)	Uniforme	0.080 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
105/106	8 (V 5)	Uniforme	0.130 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
105/106	9 (V 6)	Uniforme	0.080 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
105/108	1 (PP 1)	Uniforme	0.033 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
105/108	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	-1.000	0.000	0.000
106/109	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
106/109	1 (PP 1)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
106/109	2 (SC 1)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
106/109	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	-1.000	0.000	0.000
106/109	4 (V 1)	Uniforme	0.364 t/m	-	-	-	0.000	0.158	-0.987
106/109	5 (V 2)	Uniforme	0.405 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	0.987
106/109	6 (V 3)	Uniforme	0.091 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	0.987
106/109	7 (V 4)	Uniforme	0.101 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	0.987
106/109	8 (V 5)	Uniforme	0.020 t/m	-	-	-	0.000	0.158	-0.987
106/109	9 (V 6)	Uniforme	0.061 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	0.987
106/109	10 (N 1)	Uniforme	0.084 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
106/109	11 (N 2)	Uniforme	0.042 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
106/109	12 (N 3)	Uniforme	0.084 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
107/108	1 (PP 1)	Uniforme	0.033 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
107/108	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
107/108	6 (V 3)	Uniforme	0.020 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
107/108	7 (V 4)	Uniforme	0.020 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
107/108	8 (V 5)	Uniforme	0.020 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
107/108	9 (V 6)	Uniforme	0.020 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
108/109	1 (PP 1)	Uniforme	0.033 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
108/109	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
108/109	6 (V 3)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
108/109	7 (V 4)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
108/109	8 (V 5)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
108/109	9 (V 6)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
109/111	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
109/111	1 (PP 1)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
109/111	2 (SC 1)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
109/111	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	-1.000	0.000	0.000
109/111	4 (V 1)	Uniforme	0.364 t/m	-	-	-	0.000	0.158	-0.987
109/111	5 (V 2)	Uniforme	0.405 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	0.987
109/111	6 (V 3)	Uniforme	0.091 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	0.987
109/111	7 (V 4)	Uniforme	0.081 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	0.987
109/111	8 (V 5)	Uniforme	0.020 t/m	-	-	-	0.000	0.158	-0.987
109/111	9 (V 6)	Uniforme	0.061 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	0.987
109/111	10 (N 1)	Uniforme	0.084 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
109/111	11 (N 2)	Uniforme	0.042 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
109/111	12 (N 3)	Uniforme	0.084 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
110/111	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
110/111	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
110/111	6 (V 3)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
110/111	7 (V 4)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
110/111	8 (V 5)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
110/111	9 (V 6)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
111/112	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
111/112	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
115/111	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
115/111	1 (PP 1)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
115/111	2 (SC 1)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
115/111	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
115/111	4 (V 1)	Uniforme	0.364 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	-0.987
115/111	5 (V 2)	Uniforme	0.405 t/m	-	-	-	0.000	0.158	0.987
115/111	6 (V 3)	Uniforme	0.081 t/m	-	-	-	0.000	0.158	0.987
115/111	7 (V 4)	Uniforme	0.091 t/m	-	-	-	0.000	0.158	0.987
115/111	8 (V 5)	Uniforme	0.061 t/m	-	-	-	0.000	0.158	0.987
115/111	9 (V 6)	Uniforme	0.020 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	-0.987
115/111	10 (N 1)	Uniforme	0.084 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
115/111	11 (N 2)	Uniforme	0.084 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
115/111	12 (N 3)	Uniforme	0.042 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
113/114	1 (PP 1)	Uniforme	0.033 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
113/114	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
113/114	6 (V 3)	Uniforme	0.020 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
113/114	7 (V 4)	Uniforme	0.020 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
113/114	8 (V 5)	Uniforme	0.020 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
113/114	9 (V 6)	Uniforme	0.020 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
114/115	1 (PP 1)	Uniforme	0.033 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
114/115	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
114/115	6 (V 3)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
114/115	7 (V 4)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
114/115	8 (V 5)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
114/115	9 (V 6)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
114/117	1 (PP 1)	Uniforme	0.033 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
114/117	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	-1.000	0.000	0.000
118/115	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
118/115	1 (PP 1)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
118/115	2 (SC 1)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
118/115	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
118/115	4 (V 1)	Uniforme	0.364 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	-0.987
118/115	5 (V 2)	Uniforme	0.405 t/m	-	-	-	0.000	0.158	0.987
118/115	6 (V 3)	Uniforme	0.101 t/m	-	-	-	0.000	0.158	0.987
118/115	7 (V 4)	Uniforme	0.091 t/m	-	-	-	0.000	0.158	0.987
118/115	8 (V 5)	Uniforme	0.061 t/m	-	-	-	0.000	0.158	0.987
118/115	9 (V 6)	Uniforme	0.020 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	-0.987
118/115	10 (N 1)	Uniforme	0.084 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
118/115	11 (N 2)	Uniforme	0.084 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
118/115	12 (N 3)	Uniforme	0.042 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
116/117	1 (PP 1)	Uniforme	0.033 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
116/117	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
116/117	6 (V 3)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
116/117	7 (V 4)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
116/117	8 (V 5)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
116/117	9 (V 6)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
117/118	1 (PP 1)	Uniforme	0.033 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
117/118	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
117/118	6 (V 3)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
117/118	7 (V 4)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
117/118	8 (V 5)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
117/118	9 (V 6)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
121/118	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
121/118	1 (PP 1)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
121/118	2 (SC 1)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
121/118	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
121/118	4 (V 1)	Uniforme	0.364 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	-0.987
121/118	5 (V 2)	Uniforme	0.405 t/m	-	-	-	0.000	0.158	0.987
121/118	6 (V 3)	Uniforme	0.101 t/m	-	-	-	0.000	0.158	0.987
121/118	7 (V 4)	Faja	0.263 t/m	-	0.000	0.960	0.000	0.158	0.987
121/118	8 (V 5)	Uniforme	0.061 t/m	-	-	-	0.000	0.158	0.987
121/118	9 (V 6)	Uniforme	0.020 t/m	-	-	-	0.000	-0.158	-0.987
121/118	10 (N 1)	Uniforme	0.084 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
121/118	11 (N 2)	Uniforme	0.084 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
121/118	12 (N 3)	Uniforme	0.042 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
119/120	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
119/120	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
119/120	6 (V 3)	Uniforme	0.060 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
119/120	7 (V 4)	Uniforme	0.060 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
119/120	8 (V 5)	Uniforme	0.060 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
119/120	9 (V 6)	Uniforme	0.060 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
120/121	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
120/121	1 (PP 1)	Uniforme	0.750 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
120/121	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
120/121	6 (V 3)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
120/121	6 (V 3)	Uniforme	0.090 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
120/121	7 (V 4)	Uniforme	0.140 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
120/121	7 (V 4)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
120/121	8 (V 5)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
120/121	8 (V 5)	Uniforme	0.090 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
120/121	9 (V 6)	Uniforme	0.140 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
120/121	9 (V 6)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
123/120	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
123/120	1 (PP 1)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
123/120	2 (SC 1)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
123/120	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
123/120	4 (V 1)	Uniforme	0.207 t/m	-	-	-	0.000	0.052	0.999
123/120	5 (V 2)	Uniforme	0.207 t/m	-	-	-	0.000	0.052	0.999
123/120	9 (V 6)	Uniforme	0.034 t/m	-	-	-	0.000	-0.052	-0.999
123/120	10 (N 1)	Uniforme	0.085 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
123/120	11 (N 2)	Uniforme	0.085 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
123/120	12 (N 3)	Uniforme	0.085 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
121/122	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
121/122	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
125/123	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
125/123	1 (PP 1)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
125/123	2 (SC 1)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
125/123	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
125/123	4 (V 1)	Faja	0.207 t/m	-	0.000	0.322	0.000	0.052	0.999
125/123	4 (V 1)	Faja	0.138 t/m	-	0.322	5.790	0.000	0.052	0.999
125/123	4 (V 1)	Faja	0.207 t/m	-	5.790	6.434	0.000	0.052	0.999
125/123	5 (V 2)	Faja	0.207 t/m	-	0.000	0.322	0.000	0.052	0.999
125/123	5 (V 2)	Faja	0.138 t/m	-	0.322	5.790	0.000	0.052	0.999
125/123	5 (V 2)	Faja	0.207 t/m	-	5.790	6.434	0.000	0.052	0.999
125/123	9 (V 6)	Faja	0.120 t/m	-	0.000	3.217	0.000	0.052	0.999
125/123	9 (V 6)	Faja	0.034 t/m	-	3.217	6.434	0.000	-0.052	-0.999
125/123	10 (N 1)	Uniforme	0.085 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
125/123	11 (N 2)	Uniforme	0.085 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
125/123	12 (N 3)	Uniforme	0.043 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
124/125	1 (PP 1)	Uniforme	0.083 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
124/125	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
124/125	6 (V 3)	Uniforme	0.090 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
124/125	6 (V 3)	Uniforme	0.090 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
124/125	7 (V 4)	Uniforme	0.140 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
124/125	7 (V 4)	Uniforme	0.180 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
124/125	8 (V 5)	Uniforme	0.090 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
124/125	8 (V 5)	Uniforme	0.090 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
124/125	9 (V 6)	Uniforme	0.140 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
124/125	9 (V 6)	Uniforme	0.180 t/m	-	-	-	1.000	0.000	0.000
126/125	1 (PP 1)	Uniforme	0.036 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
126/125	1 (PP 1)	Uniforme	0.030 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
126/125	2 (SC 1)	Uniforme	0.120 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
126/125	3 (SC 2)	Temper.	50.000 °C	50.000 °C	-	-	1.000	0.000	0.000
126/125	4 (V 1)	Uniforme	0.207 t/m	-	-	-	0.000	0.052	0.999
126/125	5 (V 2)	Uniforme	0.207 t/m	-	-	-	0.000	0.052	0.999
126/125	9 (V 6)	Faja	0.207 t/m	-	0.000	0.830	0.000	0.052	0.999
126/125	9 (V 6)	Faja	0.120 t/m	-	0.830	1.950	0.000	0.052	0.999
126/125	10 (N 1)	Uniforme	0.085 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
126/125	11 (N 2)	Uniforme	0.085 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
126/125	12 (N 3)	Uniforme	0.043 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000

2.- Reacciones

Nudos	Descripción	REACCIONES (EJES GENERALES)					
		RX (t)	RY (t)	RZ (t)	MX (t·m)	MY (t·m)	MZ (t·m)
1	Envolvente (Cim.equil.)	-0.4855	-1.8573	0.0891	-2.3761	-0.3114	-0.0016
		0.4842	0.8291	2.6026	3.1930	0.3064	0.0055
1	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-0.5815	-1.2383	-0.0812	-2.8673	-0.3111	-0.0016
		0.4985	0.9714	2.4397	2.1308	0.4627	0.0052
5	Envolvente (Cim.equil.)	-0.3239	-0.0101	-1.4396	-0.0892	-0.8134	-0.0001
		0.0327	0.0338	2.7095	0.0356	0.2275	0.0002
5	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-0.2160	-0.0053	-1.8834	-0.0903	-0.5428	-0.0001
		0.0485	0.0333	2.3660	0.0212	0.3371	0.0002
8	Envolvente (Cim.equil.)	-0.2885	-0.0224	-1.2157	-0.0392	-0.7977	-0.0001
		0.0398	0.0121	2.3971	0.0559	0.3044	0.0002
8	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-0.1953	-0.0154	-0.6420	-0.0502	-0.5541	-0.0001
		0.0397	0.0160	2.1672	0.0379	0.3040	0.0002
11	Envolvente (Cim.equil.)	-0.3580	-0.1093	0.4859	-0.4288	-1.3253	-0.0003
		0.1232	0.1095	1.4370	0.4327	0.9607	0.0006
11	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-0.2470	-0.0739	0.5127	-0.5197	-1.1420	-0.0003
		0.1231	0.1320	1.1989	0.2922	0.9596	0.0004
14	Envolvente (Cim.equil.)	-0.2879	-0.0124	-1.0660	-0.0533	-0.7935	-0.0001
		0.0415	0.0212	2.2548	0.0400	0.3178	0.0001
14	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-0.1949	-0.0072	-0.6922	-0.0611	-0.5516	-0.0002
		0.0414	0.0235	1.9957	0.0251	0.3175	0.0001
17	Envolvente (Cim.equil.)	-0.3115	-0.0221	-1.5010	-0.0349	-0.8207	-0.0001
		0.0557	0.0100	3.1658	0.0565	0.3876	0.0001
17	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-0.2083	-0.0178	-1.1876	-0.0223	-0.5518	-0.0002
		0.0703	0.0058	2.7227	0.0448	0.4892	0.0001
20	Envolvente (Cim.equil.)	-2.3435	-0.5947	0.3768	-1.1061	-3.0062	-0.0033
		0.2628	0.4669	4.2591	1.1512	0.3190	0.0037
20	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-2.4289	-0.3733	1.0850	-1.0741	-3.0044	-0.0033
		0.2760	0.5040	4.5086	0.7273	0.7557	0.0038
26	Envolvente (Cim.equil.)	-2.3260	-0.7777	-2.2809	-1.2457	-3.2968	-0.0039
		-1.4155	0.8017	2.4240	1.6413	-1.1338	0.0045
26	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-1.8815	-1.0010	-1.2374	-0.8157	-3.1169	-0.0039
		-1.4147	0.5196	2.3007	1.9088	-1.1303	0.0050
29	Envolvente (Cim.equil.)	-0.0331	-1.8798	-3.7868	-5.1894	-0.2259	-0.0035
		0.0400	2.2446	5.3866	4.9493	0.2701	0.0037
29	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-0.0298	-1.1456	-2.0279	-6.1622	-0.1999	-0.0035
		0.0562	2.5140	5.7789	3.0147	0.3777	0.0047
33	Envolvente (Cim.equil.)	-0.1920	-0.9060	-0.7299	-3.2774	-0.7671	-0.0175
		0.1777	1.3555	10.4210	2.2098	0.6698	0.0183
33	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-0.1919	-0.8448	1.2173	-2.6205	-0.7664	-0.0175
		0.2020	1.1082	10.2416	2.3314	0.8355	0.0185
38	Envolvente (Cim.equil.)	-0.1610	-1.9266	-0.6215	-2.7921	-0.6837	-0.0226
		0.0071	1.6072	4.1120	5.1045	0.0291	0.0237
38	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-0.1609	-2.2888	-0.0178	-1.6868	-0.6833	-0.0226
		0.0073	0.9955	3.9925	5.1618	0.0303	0.0242

Nudos	Descripción	REACCIONES (EJES GENERALES)					
		RX (t)	RY (t)	RZ (t)	MX (t·m)	MY (t·m)	MZ (t·m)
41	Envolvente (Cim.equil.)	-0.0334	-2.0585	-4.0082	-5.7258	-0.2279	-0.0035
		0.0397	2.4353	5.5371	5.5993	0.2681	0.0037
41	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-0.0297	-1.2578	-2.1699	-6.8335	-0.1991	-0.0035
		0.0557	2.7287	5.8350	3.4250	0.3745	0.0047
45	Envolvente (Cim.equil.)	-0.1895	-0.8953	-0.9576	-3.0613	-0.7429	-0.0176
		0.1752	1.3339	10.3628	2.0613	0.6462	0.0184
45	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-0.1894	-0.8399	0.8581	-2.5903	-0.7426	-0.0175
		0.1995	1.1180	10.0723	2.3006	0.8113	0.0185
50	Envolvente (Cim.equil.)	-0.1602	-1.7841	-0.5789	-2.2796	-0.6804	-0.0227
		0.0088	1.4277	4.0506	4.6978	0.0361	0.0237
50	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-0.1601	-2.0032	0.0095	-1.3501	-0.6800	-0.0226
		0.0090	0.8777	4.0846	5.2191	0.0374	0.0242
53	Envolvente (Cim.equil.)	-0.0338	-2.0584	-4.0082	-5.7261	-0.2302	-0.0035
		0.0394	2.4354	5.5372	5.5991	0.2663	0.0037
53	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-0.0298	-1.2577	-2.1699	-6.8337	-0.1996	-0.0035
		0.0554	2.7288	5.8350	3.4248	0.3724	0.0047
57	Envolvente (Cim.equil.)	-0.1888	-0.8952	-0.9576	-3.0614	-0.7426	-0.0176
		0.1746	1.3339	10.3628	2.0611	0.6464	0.0184
57	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-0.1888	-0.8399	0.8581	-2.5904	-0.7431	-0.0176
		0.1989	1.1181	10.0723	2.1939	0.8118	0.0185
62	Envolvente (Cim.equil.)	-0.1595	-1.7840	-0.5789	-2.2798	-0.6777	-0.0227
		0.0102	1.4277	4.0505	4.6976	0.0424	0.0238
62	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-0.1595	-1.9574	0.0095	-1.3503	-0.6773	-0.0227
		0.0105	0.8777	3.8780	4.5216	0.0436	0.0242
65	Envolvente (Cim.equil.)	-0.0342	-2.0584	-4.0082	-5.7261	-0.2328	-0.0006
		0.0393	2.4354	5.5372	5.5991	0.2659	0.0016
65	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-0.0295	-1.2577	-2.1699	-6.8337	-0.1998	-0.0006
		0.0547	2.7288	5.8350	3.4248	0.3703	0.0018
69	Envolvente (Cim.equil.)	-0.1872	-0.8952	-0.9576	-3.0614	-0.7400	-0.0176
		0.1731	1.3339	10.3628	2.0611	0.6444	0.0184
69	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-0.1873	-0.8399	0.8581	-2.5904	-0.7413	-0.0176
		0.1974	1.1181	10.0723	2.8167	0.8101	0.0185
74	Envolvente (Cim.equil.)	-0.1590	-1.7840	-0.5789	-2.2798	-0.6755	-0.0227
		0.0115	1.4277	4.0505	4.6976	0.0479	0.0238
74	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-0.1590	-2.1466	0.0095	-1.3946	-0.6752	-0.0227
		0.0118	0.8777	4.0920	5.6655	0.0491	0.0242
77	Envolvente (Cim.equil.)	-0.0346	-2.0585	-4.0082	-5.7258	-0.2354	-0.0009
		0.0393	2.4353	5.5371	5.5993	0.2656	0.0016
77	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-0.0294	-1.2578	-2.1699	-6.8335	-0.2006	-0.0009
		0.0543	2.7287	5.8350	3.4250	0.3690	0.0020
81	Envolvente (Cim.equil.)	-0.1833	-0.8953	-0.9576	-3.0613	-0.7306	-0.0184
		0.1692	1.3339	10.3628	2.0613	0.6354	0.0192
81	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-0.1835	-0.8399	0.8581	-2.5903	-0.7328	-0.0184
		0.1936	1.1180	10.0723	2.3008	0.8017	0.0193
86	Envolvente (Cim.equil.)	-0.1587	-1.7841	-0.5789	-2.2796	-0.6740	-0.0237
		0.0126	1.4277	4.0506	4.6978	0.0527	0.0247

Nudos	Descripción	REACCIONES (EJES GENERALES)					
		RX (t)	RY (t)	RZ (t)	MX (t·m)	MY (t·m)	MZ (t·m)
86	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-0.1586	-2.0032	0.0095	-1.3501	-0.6736	-0.0237
		0.0129	0.8777	4.0846	5.2193	0.0539	0.0252
89	Envolvente (Cim.equil.)	-0.5792	-1.8925	-3.8135	-5.0894	-0.3670	-0.0007
		0.4583	2.1206	5.3514	5.0163	0.2923	0.0016
89	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-0.5840	-1.1586	-2.1350	-6.0797	-0.3137	-0.0007
		0.4578	2.4267	5.5738	3.0791	0.4444	0.0018
93	Envolvente (Cim.equil.)	-1.3797	-0.9266	-0.9431	-3.2153	-1.0342	-0.0177
		1.1670	1.3402	10.1492	2.3029	0.8924	0.0185
93	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-1.5107	-0.8596	0.6784	-2.5403	-1.0390	-0.0177
		1.1656	1.0884	10.0685	2.4002	1.0241	0.0186
98	Envolvente (Cim.equil.)	-0.1584	-1.9807	-0.6073	-2.7583	-0.6730	-0.0228
		0.0136	1.5928	4.1338	5.2619	0.0566	0.0238
98	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-0.1584	-2.3168	-0.0043	-1.6353	-0.6726	-0.0228
		0.0138	0.9759	4.0069	5.2380	0.0578	0.0243
101	Envolvente (Cim.equil.)	-0.2391	-1.8651	0.1903	-2.5096	-0.5178	-0.0011
		0.0391	0.8560	3.1115	3.2352	0.2650	0.0056
101	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-0.1601	-1.2372	0.0248	-2.9685	-0.3502	-0.0011
		0.0553	0.9975	2.8994	2.1345	0.3755	0.0052
104	Envolvente (Cim.equil.)	-0.3254	-0.0113	-1.4779	-0.0937	-0.8225	-0.0001
		0.0559	0.0353	2.6660	0.0385	0.2642	0.0002
104	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-0.2173	-0.0057	-1.9334	-0.0935	-0.5511	-0.0001
		0.0716	0.0344	2.3270	0.0222	0.3733	0.0002
107	Envolvente (Cim.equil.)	-0.2886	-0.0224	-1.2011	-0.0421	-0.7985	-0.0001
		0.0414	0.0133	2.3990	0.0565	0.3172	0.0002
107	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-0.1950	-0.0152	-0.6292	-0.0539	-0.5513	-0.0001
		0.0418	0.0174	2.1709	0.0380	0.3202	0.0002
110	Envolvente (Cim.equil.)	-0.3581	-0.1177	0.4897	-0.4545	-1.3265	-0.0004
		0.1288	0.1155	1.4242	0.4630	1.0098	0.0006
110	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-0.2457	-0.0779	0.5093	-0.5476	-1.1566	-0.0004
		0.1299	0.1388	1.1876	0.3055	1.0192	0.0005
113	Envolvente (Cim.equil.)	-0.2879	-0.0136	-1.1037	-0.0565	-0.7933	-0.0001
		0.0438	0.0224	2.2661	0.0432	0.3353	0.0001
113	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-0.1945	-0.0077	-0.7270	-0.0643	-0.5479	-0.0002
		0.0441	0.0246	2.0023	0.0264	0.3383	0.0001
116	Envolvente (Cim.equil.)	-0.3110	-0.0227	-1.7555	-0.0371	-0.8179	-0.0001
		0.0562	0.0108	3.4987	0.0583	0.3909	0.0001
116	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-0.2081	-0.0178	-1.3251	-0.0246	-0.5504	-0.0002
		0.0711	0.0066	2.9481	0.0450	0.4941	0.0001
119	Envolvente (Cim.equil.)	-0.4841	-0.2250	0.9505	-1.1473	-1.5245	-0.0007
		0.1859	0.4806	4.9588	0.6210	1.2565	0.0007
119	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-0.3263	-0.1234	1.5248	-1.1138	-1.5360	-0.0003
		0.2559	0.5174	4.9736	0.3624	1.7332	0.0007
124	Envolvente (Cim.equil.)	-1.0962	-0.7917	-0.6979	-1.2854	-2.2202	-0.0023
		0.0390	0.8175	2.4075	1.5621	0.1659	0.0033
124	Envolvente (Cim.tens.terr.)	-0.7510	-1.0032	-0.1851	-0.8567	-1.8833	-0.0023
		0.0398	0.5360	2.3021	1.9140	0.1694	0.0038

3.- Esfuerzos

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
1/2		0.000 m	0.125 m	0.250 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-2.6026	-2.5886	-2.5745
	N+	0.0179	0.0262	0.0346
	Ty-	-0.4842	-0.4842	-0.4842
	Ty+	0.4855	0.4855	0.4855
	Tz-	-0.8293	-0.8124	-0.7956
	Tz+	1.8573	1.8067	1.7560
	Mt-	-0.0055	-0.0055	-0.0055
	Mt+	0.0016	0.0016	0.0016
	My-	-2.3778	-2.3004	-2.2231
	My+	3.1930	2.9641	2.7416
	Mz-	-0.3064	-0.2461	-0.2624
	Mz+	0.3114	0.2507	0.1900
2/3		0.000 m	3.275 m	6.550 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-2.7728	-2.4049	-2.0370
	N+	-0.4021	-0.1841	0.0339
	Ty-	-0.1606	-0.0402	-0.0402
	Ty+	0.0284	0.0284	0.1546
	Tz-	-0.7956	-0.6186	-0.9288
	Tz+	1.7560	0.4297	0.2201
	Mt-	-0.0055	-0.0055	-0.0055
	Mt+	0.0015	0.0015	0.0015
	My-	-2.2231	-0.8512	-0.4643
	My+	2.7416	0.2462	1.8305
	Mz-	-0.2624	-0.1307	-0.0006
	Mz+	0.1869	0.2494	0.0009
2/31		0.000 m	4.441 m	8.883 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.6553	-0.6523	-0.6634
	N+	0.7501	0.7530	0.7570
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	-0.0027	0.0005	0.0027
	Tz+	-0.0016	0.0009	0.0045
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.0024	-0.0080
	My+	0.0000	0.0040	-0.0047
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
3/4		0.000 m	0.634 m	1.268 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.1424	-0.0712	0.0000

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	N+	-0.0844	-0.0422	0.0000
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz+	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.0000	0.0000
	My+	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
3/7		0.000 m	0.481 m	0.962 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.9240	-0.9218	-0.9196
	N+	0.1876	0.1913	0.1950
	Ty-	-0.2389	-0.2389	-0.2389
	Ty+	0.0398	0.0397	0.0397
	Tz-	-1.6697	-1.6560	-1.6423
	Tz+	0.2842	0.4089	0.6946
	Mt-	-0.0004	-0.0004	-0.0004
	Mt+	0.0005	0.0005	0.0005
	My-	-1.8305	-1.1137	-0.8442
	My+	0.4643	0.5108	0.6913
	Mz-	-0.0055	-0.0175	-0.0366
	Mz+	0.0016	0.1094	0.2244
3/31		0.000 m	3.000 m	6.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.0851	-0.0851	-0.0851
	N+	0.0121	0.0121	0.0121
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	-0.1380	-0.0013	0.0802
	Tz+	-0.0818	-0.0008	0.1354
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.1239	0.0047
	My+	0.0000	0.2091	0.0080
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
5/6		0.000 m	2.500 m	5.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-2.7095	-2.5974	-2.4854
	N+	1.5481	1.6145	1.6809
	Ty-	-0.0111	-0.0111	-0.0111
	Ty+	0.0338	0.0338	0.0338
	Tz-	-0.0327	-0.0327	-0.0327
	Tz+	0.3239	0.2039	0.0839

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	Mt-	-0.0002	-0.0002	-0.0002
	Mt+	0.0001	0.0001	0.0001
	My-	-0.2275	-0.1458	-0.2076
	My+	0.8134	0.1536	0.0670
	Mz-	-0.0373	-0.0116	-0.0795
	Mz+	0.0892	0.0069	0.0183
6/7		0.000 m	0.976 m	1.952 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-2.3819	-2.3381	-2.2944
	N+	1.7353	1.7612	1.7871
	Ty-	-0.0117	-0.0117	-0.0117
	Ty+	0.0548	0.0548	0.0548
	Tz-	-0.0328	-0.1067	-0.2971
	Tz+	0.0843	0.0343	0.0343
	Mt-	-0.0027	-0.0027	-0.0027
	Mt+	0.0006	0.0006	0.0006
	My-	-0.2076	-0.1963	-0.0001
	My+	0.0668	0.0334	0.0008
	Mz-	0.0147	-0.0198	-0.0686
	Mz+	0.0479	0.0308	0.0376
6/9		0.000 m	2.225 m	4.450 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.0072	-0.0072	-0.0072
	N+	0.0437	0.0437	0.0437
	Ty-	-0.1217	-0.0221	0.0370
	Ty+	-0.0417	0.0175	0.1173
	Tz-	-0.0004	-0.0004	-0.0004
	Tz+	0.0001	0.0001	0.0001
	Mt-	-0.0001	-0.0001	-0.0001
	Mt+	0.0003	0.0003	0.0003
	My-	-0.0027	-0.0017	-0.0008
	My+	0.0006	0.0003	0.0001
	Mz-	-0.1179	0.0223	-0.1000
	Mz+	0.0033	0.0510	0.0058
7/10		0.000 m	2.253 m	4.507 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.8797	-0.8316	-0.7909
	N+	0.4422	0.4610	0.5013
	Ty-	-0.0095	-0.0095	-0.0099
	Ty+	0.0582	0.0582	0.0582
	Tz-	-1.5624	-0.0496	-1.2536
	Tz+	1.2491	0.0151	1.5769
	Mt-	-0.0002	-0.0002	-0.0002
	Mt+	0.0003	0.0003	0.0003
	My-	-0.9039	-0.6808	-0.9376
	My+	0.7239	0.8486	0.7340
	Mz-	-0.0352	-0.0138	-0.0406

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	Mz+	0.2216	0.0908	0.0302
8/9		0.000 m	2.500 m	5.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-2.3971	-2.2851	-2.1730
	N+	1.3167	1.3831	1.4496
	Ty-	-0.0129	-0.0129	-0.0129
	Ty+	0.0224	0.0224	0.0224
	Tz-	-0.2885	-0.2135	-0.1385
	Tz+	0.0398	0.0398	0.0398
	Mt-	-0.0002	-0.0002	-0.0002
	Mt+	0.0001	0.0001	0.0001
	My-	-0.7977	-0.2279	-0.1173
	My+	0.3044	0.2049	0.2866
	Mz-	-0.0404	-0.0101	-0.0563
	Mz+	0.0559	0.0020	0.0241
9/10		0.000 m	1.332 m	2.664 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-2.0770	-2.0173	-1.9576
	N+	1.5134	1.5488	1.5842
	Ty-	-0.0030	-0.0030	-0.0030
	Ty+	0.0422	0.0422	0.0422
	Tz-	-0.1381	-0.0441	-0.0441
	Tz+	0.0397	0.1081	0.3479
	Mt-	-0.0001	-0.0001	-0.0001
	Mt+	0.0008	0.0008	0.0008
	My-	-0.1175	-0.0587	-0.0014
	My+	0.2866	0.3023	0.0002
	Mz-	0.0093	-0.0032	-0.0562
	Mz+	0.0563	0.0198	0.0173
10/12		0.000 m	0.329 m	0.658 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.7138	-0.7004	-0.6953
	N+	0.7332	0.7359	0.7399
	Ty-	-0.0353	-0.0353	-0.0355
	Ty+	0.4011	0.4011	0.4011
	Tz-	-0.3636	-0.1959	-0.1478
	Tz+	0.3133	0.2953	0.2859
	Mt-	-0.0001	-0.0001	-0.0001
	Mt+	0.0014	0.0014	0.0014
	My-	-0.8817	-0.8065	-0.8067
	My+	0.7256	0.6536	0.6417
	Mz-	-0.0400	-0.1720	-0.3040
	Mz+	0.0304	0.0334	0.0363
11/12		0.000 m	3.884 m	7.768 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-1.4370	-1.0007	-0.5644
	N+	-0.3140	-0.0555	0.2031

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	Ty-	-0.1098	-0.1098	-0.1098
	Ty+	0.1093	0.1093	0.1093
	Tz-	-0.3580	-0.1832	-0.1398
	Tz+	0.1232	0.1232	0.1254
	Mt-	-0.0006	-0.0006	-0.0006
	Mt+	0.0003	0.0003	0.0003
	My-	-1.3253	-0.5393	-0.0112
	My+	0.9607	0.4822	0.0984
	Mz-	-0.4299	-0.0076	-0.4160
	Mz+	0.4327	0.0099	0.4231
12/13		0.000 m	0.150 m	0.300 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.0337	-0.0169	0.0000
	N+	-0.0200	-0.0100	0.0000
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz+	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.0000	0.0000
	My+	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
16/12		0.000 m	0.329 m	0.658 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.5053	-0.5026	-0.4998
	N+	0.4266	0.4345	0.4424
	Ty-	-0.3961	-0.3961	-0.3961
	Ty+	0.0407	0.0407	0.0408
	Tz-	-0.2384	-0.2288	-0.2309
	Tz+	0.2195	0.2157	0.2905
	Mt-	-0.0012	-0.0012	-0.0012
	Mt+	0.0001	0.0001	0.0001
	My-	-0.8954	-0.8701	-0.9203
	My+	0.7420	0.7263	0.7708
	Mz-	-0.0289	-0.0325	-0.0363
	Mz+	0.0433	0.1736	0.3039
31/12		0.000 m	4.288 m	8.576 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-1.1800	-1.1797	-1.1793
	N+	0.9832	0.9838	0.9844
	Ty-	0.0001	0.0001	0.0001
	Ty+	0.0001	0.0001	0.0001
	Tz-	-0.0051	0.0000	0.0030
	Tz+	-0.0030	0.0000	0.0051
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	-0.0001	0.0064	0.0000
	My+	-0.0001	0.0109	0.0000
	Mz-	0.0007	0.0004	0.0000
	Mz+	0.0012	0.0006	0.0000
12/32		0.000 m	3.000 m	6.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-1.0782	-1.0782	-1.0782
	N+	1.3046	1.3046	1.3046
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	-0.1367	0.0000	0.0810
	Tz+	-0.0810	0.0000	0.1367
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.1215	0.0000
	My+	0.0000	0.2051	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
36/12		0.000 m	4.288 m	8.576 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-1.1697	-1.1693	-1.1690
	N+	0.5924	0.5930	0.5935
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	-0.0051	0.0000	0.0030
	Tz+	-0.0030	0.0000	0.0051
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.0065	0.0000
	My+	0.0000	0.0109	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
14/15		0.000 m	2.500 m	5.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-2.2548	-2.1427	-2.0306
	N+	1.1637	1.2302	1.2966
	Ty-	-0.0132	-0.0132	-0.0132
	Ty+	0.0212	0.0212	0.0212
	Tz-	-0.0415	-0.0415	-0.0415
	Tz+	0.2879	0.2129	0.1379
	Mt-	-0.0001	-0.0001	-0.0001
	Mt+	0.0002	0.0002	0.0002
	My-	-0.3178	-0.2141	-0.2770
	My+	0.7935	0.2403	0.1240
	Mz-	-0.0411	-0.0104	-0.0529
	Mz+	0.0533	0.0022	0.0247

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
15/16		0.000 m	1.332 m	2.664 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-1.9246	-1.8649	-1.8052
	N+	1.3495	1.3848	1.4202
	Ty-	-0.0014	-0.0014	-0.0014
	Ty+	0.0459	0.0459	0.0459
	Tz-	-0.0414	-0.1044	-0.3441
	Tz+	0.1376	0.0465	0.0465
	Mt-	-0.0009	-0.0009	-0.0009
	Mt+	0.0001	0.0001	0.0001
	My-	-0.2771	-0.2977	-0.0002
	My+	0.1239	0.0619	0.0011
	Mz-	0.0104	-0.0085	-0.0660
	Mz+	0.0561	0.0217	0.0201
15/18		0.000 m	2.225 m	4.450 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.0081	-0.0081	-0.0081
	N+	0.0377	0.0377	0.0377
	Ty-	-0.1169	-0.0172	0.0419
	Ty+	-0.0416	0.0176	0.1173
	Tz-	-0.0001	-0.0001	-0.0001
	Tz+	0.0004	0.0004	0.0004
	Mt-	-0.0003	-0.0003	-0.0003
	Mt+	0.0001	0.0001	0.0001
	My-	-0.0009	-0.0017	-0.0024
	My+	0.0000	0.0002	0.0003
	Mz-	-0.0999	0.0246	-0.1027
	Mz+	0.0009	0.0502	0.0020
19/16		0.000 m	2.253 m	4.507 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.5773	-0.5467	-0.5279
	N+	0.1376	0.1800	0.2353
	Ty-	-0.0524	-0.0524	-0.0524
	Ty+	0.0081	0.0081	0.0081
	Tz-	-1.5569	-0.0372	-1.2636
	Tz+	1.2390	0.0175	1.5819
	Mt-	-0.0003	-0.0003	-0.0003
	Mt+	0.0001	0.0001	0.0001
	My-	-0.9038	-0.6755	-0.9608
	My+	0.7067	0.8367	0.7621
	Mz-	-0.1953	-0.0886	-0.0287
	Mz+	0.0255	0.0073	0.0438
17/18		0.000 m	2.500 m	5.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-3.1658	-3.0537	-2.9417
	N+	1.6134	1.6798	1.7462
	Ty-	-0.0111	-0.0111	-0.0111

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	Ty+	0.0221	0.0221	0.0221
	Tz-	-0.3115	-0.1990	-0.0865
	Tz+	0.0557	0.0557	0.0557
	Mt-	-0.0001	-0.0001	-0.0001
	Mt+	0.0002	0.0002	0.0002
	My-	-0.8207	-0.2952	-0.1289
	My+	0.3876	0.2484	0.1836
	Mz-	-0.0367	-0.0110	-0.0542
	Mz+	0.0565	0.0032	0.0187
18/19		0.000 m	0.976 m	1.952 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-2.8483	-2.8045	-2.7607
	N+	1.8115	1.8374	1.8634
	Ty-	-0.0056	-0.0056	-0.0056
	Ty+	0.0507	0.0507	0.0507
	Tz-	-0.0868	-0.0665	-0.0665
	Tz+	0.0557	0.0939	0.2696
	Mt-	-0.0003	-0.0003	-0.0003
	Mt+	0.0024	0.0024	0.0024
	My-	-0.1290	-0.0641	0.0003
	My+	0.1835	0.1776	0.0009
	Mz-	0.0079	-0.0059	-0.0503
	Mz+	0.0486	0.0270	0.0274
23/19		0.000 m	0.481 m	0.962 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.6293	-0.6253	-0.6213
	N+	0.1843	0.1987	0.2151
	Ty-	-0.0338	-0.0341	-0.0339
	Ty+	0.2202	0.2202	0.2202
	Tz-	-0.5238	-0.4987	-0.6022
	Tz+	0.4930	0.8280	1.1630
	Mt-	-0.0013	-0.0013	-0.0013
	Mt+	-0.0005	-0.0005	-0.0005
	My-	-0.7388	-0.5430	-0.8685
	My+	0.3772	0.4741	0.6996
	Mz-	-0.0078	-0.0917	-0.1976
	Mz+	0.0143	0.0085	0.0248
20/21		0.000 m	0.125 m	0.250 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-4.2591	-4.2451	-4.2310
	N+	0.1235	0.1319	0.1402
	Ty-	-0.4669	-0.4669	-0.4669
	Ty+	0.6086	0.6086	0.6086
	Tz-	-2.3435	-2.3135	-2.2835
	Tz+	0.2628	0.2928	0.3228
	Mt-	-0.0037	-0.0037	-0.0037
	Mt+	0.0033	0.0033	0.0033

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	My-	-3.0062	-2.7151	-2.4278
	My+	0.3190	0.2843	0.2458
	Mz-	-1.1061	-1.0478	-0.9894
	Mz+	1.1758	1.0997	1.0236
21/22		0.000 m	2.213 m	4.425 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-4.5988	-4.3502	-4.1017
	N+	0.0346	0.1819	0.3292
	Ty-	-0.4669	-0.4669	-0.4669
	Ty+	0.6086	0.6086	0.6086
	Tz-	-1.3237	-0.6069	-0.0508
	Tz+	-0.6082	-0.1371	0.3939
	Mt-	-0.0037	-0.0037	-0.0037
	Mt+	0.0033	0.0033	0.0033
	My-	-2.4287	-0.5541	0.1456
	My+	0.2467	1.1375	0.8964
	Mz-	-0.9894	-0.3229	-1.6694
	Mz+	1.0236	0.2232	1.0768
21/36		0.000 m	4.441 m	8.883 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-1.4757	-1.4572	-1.4543
	N+	1.7361	1.7234	1.7263
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	-0.0036	0.0000	0.0021
	Tz+	-0.0021	0.0000	0.0036
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.0047	0.0000
	My+	0.0000	0.0080	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
22/23		0.000 m	1.063 m	2.125 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-3.2654	-2.0703	-0.8752
	N+	-1.0866	-0.3784	0.3299
	Ty-	-0.3661	-0.1498	-0.1264
	Ty+	0.5387	0.5387	0.5387
	Tz-	0.0080	0.0716	0.1356
	Tz+	0.3368	0.4229	0.5090
	Mt-	-0.0078	-0.0078	-0.0078
	Mt+	0.0140	0.0140	0.0140
	My-	0.1508	0.1083	-0.0033
	My+	0.8963	0.4927	0.0008
	Mz-	-0.4364	-0.3776	-0.7388
	Mz+	0.7098	0.5435	0.3772
25/22		0.000 m	0.814 m	1.627 m

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.7113	-0.6998	-0.6884
	N+	0.3422	0.3445	0.3467
	Ty-	-0.0606	-0.0611	-0.0602
	Ty+	0.0605	0.0610	0.0601
	Tz-	-1.2420	-1.6339	-2.0258
	Tz+	0.6697	0.8884	1.1071
	Mt-	-0.0002	-0.0002	-0.0002
	Mt+	0.0004	0.0004	0.0004
	My-	-0.3170	-0.6449	-1.3654
	My+	0.4629	0.8957	2.3792
	Mz-	-0.0867	-0.0378	-0.0114
	Mz+	0.0870	0.0381	0.0134
23/24		0.000 m	0.634 m	1.268 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.1424	-0.0712	0.0000
	N+	-0.0844	-0.0422	0.0000
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz+	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.0000	0.0000
	My+	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
23/36		0.000 m	3.000 m	6.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.6012	-0.6012	-0.6012
	N+	-0.1567	-0.1567	-0.1567
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	-0.1367	0.0000	0.0810
	Tz+	-0.0810	0.0000	0.1367
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.1215	0.0000
	My+	0.0000	0.2051	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
27/25		0.000 m	3.217 m	6.434 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.8013	-0.7564	-0.7114
	N+	0.3250	0.3338	0.3426
	Ty-	-0.0133	-0.0133	-0.0137
	Ty+	0.0132	0.0132	0.0136

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	Tz-	-1.2437	-0.3791	-1.2419
	Tz+	1.8572	0.3077	0.6697
	Mt-	-0.0002	-0.0002	-0.0002
	Mt+	0.0004	0.0004	0.0004
	My-	-2.0022	-1.6994	-0.3170
	My+	1.7000	1.0131	0.4629
	Mz-	-0.0152	-0.0450	-0.0867
	Mz+	0.0146	0.0448	0.0870
26/27		0.000 m	2.128 m	4.256 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-2.4240	-2.1849	-1.9459
	N+	2.4508	2.5924	2.7341
	Ty-	-0.8106	-0.3637	-0.1739
	Ty+	0.7777	0.7357	0.7357
	Tz-	-2.3260	-0.7747	0.4165
	Tz+	-1.3174	-0.2664	0.8827
	Mt-	-0.0045	-0.0045	-0.0045
	Mt+	0.0039	0.0039	0.0039
	My-	-3.2968	-0.3362	-0.0004
	My+	-1.1338	0.6558	0.0006
	Mz-	-1.2546	-0.2974	-1.4898
	Mz+	1.6413	0.4072	0.7773
28/27		0.000 m	0.976 m	1.953 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	0.0000	0.0027	0.0053
	N+	0.0000	0.0136	0.0272
	Ty-	-0.0086	-0.0086	-0.0086
	Ty+	0.0086	0.0086	0.0086
	Tz-	0.0000	-0.4725	-0.9451
	Tz+	0.0000	0.2624	0.5248
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	-0.1281	-0.5124
	My+	0.0000	0.2382	0.9227
	Mz-	0.0000	-0.0084	-0.0168
	Mz+	0.0000	0.0084	0.0168
27/39		0.000 m	3.000 m	6.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.8775	-0.8775	-0.8775
	N+	-0.4177	-0.4177	-0.4177
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	-0.1367	0.0000	0.0810
	Tz+	-0.0810	0.0000	0.1367
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.1215	0.0000

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	My+	0.0000	0.2051	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
29/30		0.000 m	0.125 m	0.250 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-5.3866	-5.3726	-5.3586
	N+	4.0848	4.0931	4.1014
	Ty-	-0.0400	-0.0400	-0.0400
	Ty+	0.0331	0.0331	0.0331
	Tz-	-2.2446	-2.1940	-2.1434
	Tz+	1.9444	1.9444	1.9444
	Mt-	-0.0037	-0.0037	-0.0037
	Mt+	0.0035	0.0035	0.0035
	My-	-5.1894	-4.9817	-4.7739
	My+	5.1202	4.8772	4.6341
	Mz-	-0.2706	-0.2656	-0.2606
	Mz+	0.2259	0.2217	0.2176
30/31		0.000 m	3.275 m	6.550 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-5.3586	-4.9907	-4.6228
	N+	4.1014	4.3194	4.5374
	Ty-	-0.0400	-0.0400	-0.0400
	Ty+	0.0331	0.0331	0.0331
	Tz-	-2.1434	-1.6762	-1.6762
	Tz+	1.9444	1.9444	1.9444
	Mt-	-0.0037	-0.0037	-0.0037
	Mt+	0.0035	0.0035	0.0035
	My-	-4.7739	-1.7336	-8.1013
	My+	4.6341	1.9320	6.9450
	Mz-	-0.2606	-0.1295	-0.0031
	Mz+	0.2176	0.1091	0.0031
31/32		0.000 m	3.063 m	6.127 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-3.2843	-2.9062	-2.7770
	N+	3.7905	3.5670	3.5880
	Ty-	-0.0852	-0.0329	-0.0329
	Ty+	0.0853	0.0329	0.0329
	Tz-	-3.8315	-1.4582	-0.6943
	Tz+	4.1391	1.8267	0.4219
	Mt-	-0.0069	-0.0039	-0.0039
	Mt+	0.0069	0.0039	0.0039
	My-	-6.5615	-1.1700	-3.2009
	My+	7.6564	1.2025	2.5602
	Mz-	-0.0037	-0.0742	-0.0267
	Mz+	0.0035	0.0740	0.0265
31/43		0.000 m	3.000 m	6.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	N-	-0.7866	-0.7866	-0.7866
	N+	0.6744	0.6744	0.6744
	Ty-	-0.0002	-0.0002	-0.0002
	Ty+	-0.0001	-0.0001	-0.0001
	Tz-	-0.1367	0.0000	0.0810
	Tz+	-0.0810	0.0000	0.1367
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	-0.0002	0.1215	0.0000
	My+	-0.0001	0.2050	0.0000
	Mz-	-0.0012	-0.0006	0.0000
	Mz+	-0.0007	-0.0004	0.0000
36/32		0.000 m	3.063 m	6.127 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-3.2556	-2.8917	-2.7849
	N+	3.7806	3.5596	3.5806
	Ty-	-0.1263	-0.0449	-0.0450
	Ty+	0.1264	0.0450	0.0451
	Tz-	-3.7824	-1.4075	-0.7433
	Tz+	4.0954	1.7825	0.4873
	Mt-	-0.0109	-0.0048	-0.0048
	Mt+	0.0110	0.0049	0.0049
	My-	-6.2485	-1.3054	-3.2009
	My+	7.3861	1.2780	2.5602
	Mz-	-0.0347	-0.1117	-0.0256
	Mz+	0.0355	0.1122	0.0258
32/44		0.000 m	3.000 m	6.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-1.0609	-1.0609	-1.0609
	N+	1.3044	1.3044	1.3044
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	-0.1367	0.0000	0.0810
	Tz+	-0.0810	0.0000	0.1367
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.1215	0.0000
	My+	0.0000	0.2051	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
33/34		0.000 m	0.125 m	0.250 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-10.4210	-10.4070	-10.3929
	N+	1.7569	1.7653	1.7736
	Ty-	-0.1777	-0.1777	-0.1777
	Ty+	0.1920	0.1920	0.1920
	Tz-	-1.3788	-1.3788	-1.3788

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	Tz+	0.9060	0.9060	0.9060
	Mt-	-0.0183	-0.0183	-0.0183
	Mt+	0.0175	0.0175	0.0175
	My-	-3.3488	-3.1765	-3.0041
	My+	2.2098	2.0966	1.9833
	Mz-	-0.6698	-0.6476	-0.6254
	Mz+	0.7671	0.7431	0.7191
34/35		0.000 m	2.213 m	4.425 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-10.3929	-10.1444	-9.8959
	N+	1.7736	1.9209	2.0682
	Ty-	-0.1777	-0.1783	-0.1777
	Ty+	0.1920	0.1927	0.1920
	Tz-	-1.3788	-1.3788	-1.3788
	Tz+	0.9060	0.9060	0.9060
	Mt-	-0.0183	-0.0183	-0.0183
	Mt+	0.0175	0.0175	0.0175
	My-	-3.0041	-0.2664	-2.0258
	My+	1.9833	0.4668	3.1647
	Mz-	-0.6254	-0.2399	-0.2646
	Mz+	0.7191	0.3018	0.2946
35/36		0.000 m	1.063 m	2.125 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-9.2863	-7.0154	-4.7444
	N+	1.7871	3.1329	4.4786
	Ty-	-0.1217	-0.1217	-0.1259
	Ty+	0.1357	0.1357	0.1399
	Tz-	-2.2949	-2.2949	-2.2949
	Tz+	1.9809	1.9809	1.9809
	Mt-	-0.0348	-0.0348	-0.0356
	Mt+	0.0357	0.0357	0.0365
	My-	-2.6510	-4.5709	-6.6288
	My+	2.9535	5.3918	7.8302
	Mz-	-0.2529	-0.1236	-0.0069
	Mz+	0.2828	0.1386	0.0070
37/35		0.000 m	0.814 m	1.627 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-1.8832	-1.8622	-1.8413
	N+	0.8934	0.8968	0.9002
	Ty-	-0.2384	-0.2394	-0.2377
	Ty+	0.2380	0.2390	0.2373
	Tz-	-0.0120	-0.3550	-0.7947
	Tz+	1.0589	1.4600	1.8611
	Mt-	-0.0004	-0.0004	-0.0004
	Mt+	0.0006	0.0006	0.0006
	My-	-0.3719	-0.9407	-2.2009
	My+	0.5153	0.2401	0.2249

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	Mz-	-0.3339	-0.1406	-0.0522
	Mz+	0.3350	0.1420	0.0539
36/48		0.000 m	3.000 m	6.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.9084	-0.9005	-0.9023
	N+	0.7374	0.7294	0.7312
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	-0.1367	0.0000	0.0810
	Tz+	-0.0810	0.0000	0.1367
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.1215	0.0000
	My+	0.0000	0.2051	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
39/37		0.000 m	3.217 m	6.434 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-2.0484	-1.9660	-1.8835
	N+	0.8670	0.8802	0.8934
	Ty-	-0.0241	-0.0247	-0.0246
	Ty+	0.0238	0.0244	0.0242
	Tz-	-2.2932	-0.7073	-0.0124
	Tz+	0.7209	0.2599	1.0586
	Mt-	-0.0002	-0.0003	-0.0003
	Mt+	0.0005	0.0005	0.0005
	My-	-4.0349	-0.1984	-0.3719
	My+	1.2678	1.1709	0.5153
	Mz-	-0.2002	-0.2645	-0.3339
	Mz+	0.1991	0.2645	0.3350
38/39		0.000 m	2.128 m	4.256 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-4.1120	-3.8729	-3.6339
	N+	0.8593	1.0010	1.1427
	Ty-	-0.0071	-0.0071	-0.0071
	Ty+	0.1610	0.1610	0.1610
	Tz-	-1.6528	-0.8134	-0.8134
	Tz+	1.9266	1.9266	1.9266
	Mt-	-0.0237	-0.0237	-0.0237
	Mt+	0.0226	0.0226	0.0226
	My-	-2.8969	-0.9218	-3.0950
	My+	5.1045	1.0047	0.8267
	Mz-	-0.0291	-0.0140	-0.0017
	Mz+	0.6837	0.3412	0.0014
40/39		0.000 m	0.976 m	1.953 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	0.0000	0.0040	0.0080

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	N+	0.0000	0.0249	0.0499
	Ty-	-0.1140	-0.1140	-0.1140
	Ty+	0.1140	0.1140	0.1140
	Tz-	0.0000	-0.5276	-1.0552
	Tz+	0.0000	0.4813	0.9627
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	-0.2350	-0.9399
	My+	0.0000	0.2575	1.0302
	Mz-	0.0000	-0.1113	-0.2225
	Mz+	0.0000	0.1113	0.2225
39/51		0.000 m	3.000 m	6.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.7807	-0.7807	-0.7807
	N+	-0.3200	-0.3200	-0.3200
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	-0.1367	0.0000	0.0810
	Tz+	-0.0810	0.0000	0.1367
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.1215	0.0000
	My+	0.0000	0.2051	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
41/42		0.000 m	0.125 m	0.250 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-5.5371	-5.5231	-5.5091
	N+	4.3095	4.3179	4.3262
	Ty-	-0.0397	-0.0397	-0.0397
	Ty+	0.0334	0.0334	0.0334
	Tz-	-2.4353	-2.3847	-2.3340
	Tz+	2.1272	2.1272	2.1272
	Mt-	-0.0037	-0.0037	-0.0037
	Mt+	0.0035	0.0035	0.0035
	My-	-5.7258	-5.5002	-5.2746
	My+	5.7840	5.5181	5.2522
	Mz-	-0.2687	-0.2637	-0.2588
	Mz+	0.2279	0.2237	0.2196
42/43		0.000 m	3.275 m	6.550 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-5.5091	-5.1412	-4.7733
	N+	4.3262	4.5442	4.7622
	Ty-	-0.0397	-0.0397	-0.0397
	Ty+	0.0334	0.0334	0.0334
	Tz-	-2.3340	-1.8181	-1.8181
	Tz+	2.1272	2.1272	2.1272

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	Mt-	-0.0037	-0.0037	-0.0037
	Mt+	0.0035	0.0035	0.0035
	My-	-5.2746	-1.7144	-8.6810
	My+	5.2522	1.7947	7.3998
	Mz-	-0.2588	-0.1286	-0.0031
	Mz+	0.2196	0.1100	0.0031
43/44		0.000 m	3.063 m	6.127 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-2.7722	-2.3861	-2.2506
	N+	3.1674	2.9339	2.9549
	Ty-	-0.0837	-0.0316	-0.0317
	Ty+	0.0837	0.0316	0.0317
	Tz-	-3.9838	-1.5804	-0.5733
	Tz+	4.3289	1.9799	0.3287
	Mt-	-0.0068	-0.0037	-0.0038
	Mt+	0.0068	0.0037	0.0038
	My-	-7.0823	-1.0325	-3.5328
	My+	8.3164	1.0451	2.8364
	Mz-	-0.0036	-0.0714	-0.0257
	Mz+	0.0034	0.0712	0.0255
43/55		0.000 m	3.000 m	6.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.7858	-0.7858	-0.7858
	N+	0.7073	0.7073	0.7073
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	-0.1367	0.0000	0.0810
	Tz+	-0.0810	0.0000	0.1367
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.1215	0.0000
	My+	0.0000	0.2051	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
48/44		0.000 m	3.063 m	6.127 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-2.7200	-2.3601	-2.2534
	N+	3.1367	2.9111	2.9321
	Ty-	-0.1264	-0.0446	-0.0446
	Ty+	0.1265	0.0447	0.0447
	Tz-	-3.8640	-1.4578	-0.7013
	Tz+	4.1941	1.8435	0.5165
	Mt-	-0.0109	-0.0048	-0.0048
	Mt+	0.0110	0.0048	0.0048
	My-	-6.3258	-1.4503	-3.5328
	My+	7.4827	1.4001	2.8364
	Mz-	-0.0347	-0.1111	-0.0254

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	Mz+	0.0356	0.1116	0.0256
44/56		0.000 m	3.000 m	6.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-1.0608	-1.0608	-1.0608
	N+	1.3044	1.3044	1.3044
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	-0.1367	0.0000	0.0810
	Tz+	-0.0810	0.0000	0.1367
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.1215	0.0000
	My+	0.0000	0.2051	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
45/46		0.000 m	0.125 m	0.250 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-10.3628	-10.3487	-10.3347
	N+	1.9671	1.9754	1.9838
	Ty-	-0.1752	-0.1753	-0.1754
	Ty+	0.1895	0.1896	0.1897
	Tz-	-1.3582	-1.3582	-1.3582
	Tz+	0.8953	0.8953	0.8953
	Mt-	-0.0184	-0.0184	-0.0184
	Mt+	0.0176	0.0176	0.0176
	My-	-3.1330	-2.9632	-2.7934
	My+	2.0613	1.9493	1.8374
	Mz-	-0.6462	-0.6250	-0.6038
	Mz+	0.7429	0.7199	0.6970
46/47		0.000 m	2.213 m	4.425 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-10.3347	-10.0862	-9.8376
	N+	1.9838	2.1310	2.2783
	Ty-	-0.1754	-0.1786	-0.1731
	Ty+	0.1897	0.1929	0.1874
	Tz-	-1.3582	-1.3582	-1.3582
	Tz+	0.8953	0.8953	0.8953
	Mt-	-0.0184	-0.0184	-0.0184
	Mt+	0.0176	0.0176	0.0176
	My-	-2.7934	-0.3925	-2.1241
	My+	1.8374	0.5108	3.2702
	Mz-	-0.6038	-0.2420	-0.2645
	Mz+	0.6970	0.3035	0.2943
47/48		0.000 m	1.063 m	2.125 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-9.1868	-6.9159	-4.6450
	N+	1.9325	3.2782	4.6239

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	Ty-	-0.1218	-0.1218	-0.1218
	Ty+	0.1358	0.1358	0.1358
	Tz-	-2.1271	-2.1271	-2.1271
	Tz+	1.8183	1.8183	1.8183
	Mt-	-0.0349	-0.0349	-0.0349
	Mt+	0.0358	0.0358	0.0358
	My-	-2.9289	-4.7315	-6.6377
	My+	3.3245	5.5845	7.8446
	Mz-	-0.2531	-0.1237	-0.0069
	Mz+	0.2828	0.1386	0.0070
49/47		0.000 m	0.814 m	1.627 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-1.7377	-1.7167	-1.6957
	N+	0.7431	0.7464	0.7498
	Ty-	-0.2389	-0.2399	-0.2382
	Ty+	0.2385	0.2395	0.2378
	Tz-	-0.0090	-0.3164	-0.7561
	Tz+	1.0818	1.4829	1.8841
	Mt-	-0.0004	-0.0004	-0.0004
	Mt+	0.0006	0.0006	0.0006
	My-	-0.4596	-0.9301	-2.1844
	My+	0.5272	0.4682	0.3438
	Mz-	-0.3346	-0.1409	-0.0523
	Mz+	0.3357	0.1423	0.0539
48/60		0.000 m	3.000 m	6.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.7247	-0.7247	-0.7247
	N+	0.5676	0.5676	0.5676
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	-0.1367	0.0000	0.0810
	Tz+	-0.0810	0.0000	0.1367
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.1215	0.0000
	My+	0.0000	0.2051	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
51/49		0.000 m	3.217 m	6.434 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-1.9029	-1.8204	-1.7380
	N+	0.7166	0.7298	0.7431
	Ty-	-0.0242	-0.0248	-0.0247
	Ty+	0.0239	0.0245	0.0243
	Tz-	-2.2393	-0.6533	-0.0088
	Tz+	0.6830	0.2027	1.0815
	Mt-	-0.0002	-0.0003	-0.0003

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	Mt+	0.0005	0.0005	0.0005
	My-	-3.8351	-0.1791	-0.4596
	My+	1.0592	1.1781	0.5272
	Mz-	-0.2004	-0.2650	-0.3346
	Mz+	0.1993	0.2650	0.3357
50/51		0.000 m	2.128 m	4.256 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-4.0506	-3.8115	-3.5725
	N+	0.8162	0.9578	1.0995
	Ty-	-0.0088	-0.0088	-0.0088
	Ty+	0.1602	0.1602	0.1602
	Tz-	-1.4721	-0.6662	-0.6662
	Tz+	1.7841	1.7841	1.7841
	Mt-	-0.0237	-0.0237	-0.0237
	Mt+	0.0227	0.0227	0.0227
	My-	-2.3813	-0.8307	-2.8952
	My+	4.6978	0.9013	0.6181
	Mz-	-0.0361	-0.0175	-0.0017
	Mz+	0.6804	0.3395	0.0014
52/51		0.000 m	0.976 m	1.953 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	0.0000	0.0040	0.0080
	N+	0.0000	0.0249	0.0499
	Ty-	-0.1177	-0.1177	-0.1177
	Ty+	0.1177	0.1177	0.1177
	Tz-	0.0000	-0.5276	-1.0552
	Tz+	0.0000	0.4813	0.9627
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	-0.2350	-0.9399
	My+	0.0000	0.2575	1.0302
	Mz-	0.0000	-0.1149	-0.2298
	Mz+	0.0000	0.1149	0.2298
51/63		0.000 m	3.000 m	6.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.6938	-0.6938	-0.6938
	N+	-0.2230	-0.2230	-0.2230
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	-0.1367	0.0000	0.0810
	Tz+	-0.0810	0.0000	0.1367
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.1215	0.0000
	My+	0.0000	0.2051	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
53/54		0.000 m	0.125 m	0.250 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-5.5372	-5.5232	-5.5091
	N+	4.3095	4.3178	4.3261
	Ty-	-0.0395	-0.0395	-0.0395
	Ty+	0.0338	0.0338	0.0338
	Tz-	-2.4354	-2.3847	-2.3341
	Tz+	2.1272	2.1272	2.1272
	Mt-	-0.0037	-0.0037	-0.0037
	Mt+	0.0035	0.0035	0.0035
	My-	-5.7261	-5.5005	-5.2749
	My+	5.7839	5.5180	5.2521
	Mz-	-0.2670	-0.2621	-0.2572
	Mz+	0.2302	0.2260	0.2217
54/55		0.000 m	3.275 m	6.550 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-5.5091	-5.1412	-4.7733
	N+	4.3261	4.5442	4.7622
	Ty-	-0.0395	-0.0395	-0.0395
	Ty+	0.0338	0.0338	0.0338
	Tz-	-2.3341	-1.8182	-1.8182
	Tz+	2.1272	2.1272	2.1272
	Mt-	-0.0037	-0.0037	-0.0037
	Mt+	0.0035	0.0035	0.0035
	My-	-5.2749	-1.7144	-8.6809
	My+	5.2521	1.7947	7.4000
	Mz-	-0.2572	-0.1278	-0.0031
	Mz+	0.2217	0.1111	0.0031
55/56		0.000 m	3.063 m	6.127 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-2.7720	-2.3860	-2.2505
	N+	3.1675	2.9340	2.9549
	Ty-	-0.0836	-0.0315	-0.0317
	Ty+	0.0836	0.0316	0.0317
	Tz-	-3.9838	-1.5804	-0.5734
	Tz+	4.3289	1.9799	0.3286
	Mt-	-0.0068	-0.0037	-0.0037
	Mt+	0.0068	0.0037	0.0037
	My-	-7.0825	-1.0326	-3.5328
	My+	8.3162	1.0450	2.8364
	Mz-	-0.0036	-0.0714	-0.0256
	Mz+	0.0035	0.0712	0.0254
55/67		0.000 m	3.000 m	6.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.7854	-0.7854	-0.7854
	N+	0.7405	0.7405	0.7405
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	-0.1367	0.0000	0.0810
	Tz+	-0.0810	0.0000	0.1367
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.1215	0.0000
	My+	0.0000	0.2051	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
60/56		0.000 m	3.063 m	6.127 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-2.7199	-2.3600	-2.2532
	N+	3.1368	2.9112	2.9321
	Ty-	-0.1260	-0.0445	-0.0445
	Ty+	0.1261	0.0446	0.0446
	Tz-	-3.8640	-1.4578	-0.7013
	Tz+	4.1941	1.8435	0.5165
	Mt-	-0.0109	-0.0047	-0.0047
	Mt+	0.0110	0.0048	0.0048
	My-	-6.3257	-1.4502	-3.5328
	My+	7.4828	1.4002	2.8364
	Mz-	-0.0349	-0.1107	-0.0253
	Mz+	0.0357	0.1113	0.0256
56/68		0.000 m	3.000 m	6.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-1.0607	-1.0607	-1.0607
	N+	1.3044	1.3044	1.3044
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	-0.1367	0.0000	0.0810
	Tz+	-0.0810	0.0000	0.1367
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.1215	0.0000
	My+	0.0000	0.2051	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
57/58		0.000 m	0.125 m	0.250 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-10.3628	-10.3488	-10.3347
	N+	1.9671	1.9754	1.9837
	Ty-	-0.1746	-0.1747	-0.1747
	Ty+	0.1888	0.1889	0.1890
	Tz-	-1.3582	-1.3582	-1.3582
	Tz+	0.8952	0.8952	0.8952
	Mt-	-0.0184	-0.0184	-0.0184
	Mt+	0.0176	0.0176	0.0176

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	My-	-3.1331	-2.9633	-2.7935
	My+	2.0611	1.9492	1.8373
	Mz-	-0.6464	-0.6253	-0.6042
	Mz+	0.7426	0.7197	0.6968
58/59		0.000 m	2.213 m	4.425 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-10.3347	-10.0862	-9.8376
	N+	1.9837	2.1310	2.2783
	Ty-	-0.1747	-0.1775	-0.1725
	Ty+	0.1890	0.1917	0.1867
	Tz-	-1.3582	-1.3582	-1.3582
	Tz+	0.8952	0.8952	0.8952
	Mt-	-0.0184	-0.0184	-0.0184
	Mt+	0.0176	0.0176	0.0176
	My-	-2.7935	-0.2519	-2.1241
	My+	1.8373	0.3831	3.2701
	Mz-	-0.6042	-0.2442	-0.2643
	Mz+	0.6968	0.3053	0.2940
59/60		0.000 m	1.063 m	2.125 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-9.1868	-6.9159	-4.6449
	N+	1.9325	3.2782	4.6239
	Ty-	-0.1220	-0.1220	-0.1220
	Ty+	0.1359	0.1359	0.1359
	Tz-	-2.1272	-2.1272	-2.1272
	Tz+	1.8182	1.8182	1.8182
	Mt-	-0.0351	-0.0351	-0.0351
	Mt+	0.0359	0.0359	0.0359
	My-	-2.9291	-4.7315	-6.6376
	My+	3.3244	5.5845	7.8446
	Mz-	-0.2535	-0.1239	-0.0069
	Mz+	0.2831	0.1387	0.0070
61/59		0.000 m	0.814 m	1.627 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-1.7376	-1.7166	-1.6956
	N+	0.7431	0.7465	0.7498
	Ty-	-0.2397	-0.2406	-0.2389
	Ty+	0.2393	0.2403	0.2386
	Tz-	-0.0090	-0.3164	-0.7561
	Tz+	1.0818	1.4830	1.8841
	Mt-	-0.0004	-0.0004	-0.0004
	Mt+	0.0006	0.0006	0.0006
	My-	-0.4597	-0.9302	-2.1846
	My+	0.3682	0.1196	0.1078
	Mz-	-0.3358	-0.1414	-0.0525
	Mz+	0.3368	0.1427	0.0540
60/72		0.000 m	3.000 m	6.000 m

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.6353	-0.6353	-0.6353
	N+	0.4135	0.4135	0.4135
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	-0.1367	0.0000	0.0810
	Tz+	-0.0810	0.0000	0.1367
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.1215	0.0000
	My+	0.0000	0.2051	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
63/61		0.000 m	3.217 m	6.434 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-1.9028	-1.8203	-1.7379
	N+	0.7167	0.7299	0.7431
	Ty-	-0.0243	-0.0250	-0.0248
	Ty+	0.0240	0.0246	0.0245
	Tz-	-2.2393	-0.6533	-0.0088
	Tz+	0.6830	0.2028	1.0815
	Mt-	-0.0002	-0.0003	-0.0003
	Mt+	0.0005	0.0005	0.0005
	My-	-3.8349	-0.1791	-0.4597
	My+	1.0593	1.1781	0.3682
	Mz-	-0.2006	-0.2657	-0.3358
	Mz+	0.1996	0.2657	0.3368
62/63		0.000 m	2.128 m	4.256 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-4.0505	-3.8115	-3.5725
	N+	0.8162	0.9578	1.0995
	Ty-	-0.0102	-0.0102	-0.0102
	Ty+	0.1595	0.1595	0.1595
	Tz-	-1.4722	-0.6663	-0.6663
	Tz+	1.7840	1.7840	1.7840
	Mt-	-0.0238	-0.0238	-0.0238
	Mt+	0.0227	0.0227	0.0227
	My-	-2.3815	-0.8308	-2.8950
	My+	4.6976	0.9013	0.6182
	Mz-	-0.0424	-0.0207	-0.0017
	Mz+	0.6777	0.3382	0.0014
64/63		0.000 m	0.976 m	1.953 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	0.0000	0.0040	0.0080
	N+	0.0000	0.0249	0.0499
	Ty-	-0.1142	-0.1142	-0.1142
	Ty+	0.1142	0.1142	0.1142

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	Tz-	0.0000	-0.5276	-1.0552
	Tz+	0.0000	0.4813	0.9627
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	-0.2350	-0.9399
	My+	0.0000	0.2575	1.0302
	Mz-	0.0000	-0.1115	-0.2231
	Mz+	0.0000	0.1115	0.2231
63/75		0.000 m	3.000 m	6.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.6084	-0.6084	-0.6084
	N+	-0.1265	-0.1265	-0.1265
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	-0.1367	0.0000	0.0810
	Tz+	-0.0810	0.0000	0.1367
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.1215	0.0000
	My+	0.0000	0.2051	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
65/66		0.000 m	0.125 m	0.250 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-5.5372	-5.5232	-5.5091
	N+	4.3095	4.3178	4.3261
	Ty-	-0.0394	-0.0394	-0.0394
	Ty+	0.0342	0.0342	0.0342
	Tz-	-2.4354	-2.3847	-2.3341
	Tz+	2.1272	2.1272	2.1272
	Mt-	-0.0016	-0.0016	-0.0016
	Mt+	0.0006	0.0006	0.0006
	My-	-5.7261	-5.5005	-5.2749
	My+	5.7839	5.5180	5.2521
	Mz-	-0.2667	-0.2617	-0.2568
	Mz+	0.2328	0.2285	0.2242
66/67		0.000 m	3.275 m	6.550 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-5.5091	-5.1412	-4.7733
	N+	4.3261	4.5442	4.7622
	Ty-	-0.0394	-0.0394	-0.0394
	Ty+	0.0342	0.0342	0.0342
	Tz-	-2.3341	-1.8182	-1.8182
	Tz+	2.1272	2.1272	2.1272
	Mt-	-0.0016	-0.0016	-0.0016
	Mt+	0.0006	0.0006	0.0006
	My-	-5.2749	-1.7144	-8.6809

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	My+	5.2521	1.7947	7.4000
	Mz-	-0.2568	-0.1277	-0.0007
	Mz+	0.2242	0.1124	0.0015
67/68		0.000 m	3.063 m	6.127 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-2.7720	-2.3860	-2.2505
	N+	3.1675	2.9340	2.9549
	Ty-	-0.0022	-0.0022	-0.0022
	Ty+	0.0022	0.0023	0.0023
	Tz-	-3.9838	-1.5804	-0.5734
	Tz+	4.3289	1.9799	0.3286
	Mt-	-0.0011	-0.0009	-0.0009
	Mt+	0.0013	0.0013	0.0013
	My-	-7.0825	-1.0326	-3.5328
	My+	8.3162	1.0450	2.8364
	Mz-	-0.0019	-0.0074	-0.0143
	Mz+	0.0005	0.0072	0.0140
67/79		0.000 m	3.000 m	6.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.7855	-0.7855	-0.7855
	N+	0.7742	0.7742	0.7742
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	-0.1367	0.0000	0.0810
	Tz+	-0.0810	0.0000	0.1367
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.1215	0.0000
	My+	0.0000	0.2051	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
72/68		0.000 m	3.063 m	6.127 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-2.7199	-2.3600	-2.2532
	N+	3.1368	2.9112	2.9321
	Ty-	-0.1244	-0.0415	-0.0415
	Ty+	0.1244	0.0415	0.0415
	Tz-	-3.8640	-1.4578	-0.7013
	Tz+	4.1941	1.8435	0.5165
	Mt-	-0.0116	-0.0037	-0.0037
	Mt+	0.0118	0.0038	0.0038
	My-	-6.3257	-1.4502	-3.5328
	My+	7.4828	1.4002	2.8364
	Mz-	-0.0347	-0.1132	-0.0136
	Mz+	0.0355	0.1137	0.0139
68/80		0.000 m	3.000 m	6.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	N-	-1.0608	-1.0608	-1.0608
	N+	1.3045	1.3045	1.3045
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	-0.1367	0.0000	0.0810
	Tz+	-0.0810	0.0000	0.1367
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.1215	0.0000
	My+	0.0000	0.2051	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
69/70		0.000 m	0.125 m	0.250 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-10.3628	-10.3488	-10.3347
	N+	1.9671	1.9754	1.9837
	Ty-	-0.1731	-0.1732	-0.1732
	Ty+	0.1872	0.1873	0.1874
	Tz-	-1.3582	-1.3582	-1.3582
	Tz+	0.8952	0.8952	0.8952
	Mt-	-0.0184	-0.0184	-0.0184
	Mt+	0.0176	0.0176	0.0176
	My-	-3.1331	-2.9633	-2.7935
	My+	2.0611	1.9492	1.8373
	Mz-	-0.6444	-0.6234	-0.6025
	Mz+	0.7400	0.7173	0.6946
70/71		0.000 m	2.213 m	4.425 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-10.3347	-10.0862	-9.8376
	N+	1.9837	2.1310	2.2783
	Ty-	-0.1732	-0.1753	-0.1710
	Ty+	0.1874	0.1895	0.1851
	Tz-	-1.3582	-1.3582	-1.3582
	Tz+	0.8952	0.8952	0.8952
	Mt-	-0.0184	-0.0184	-0.0184
	Mt+	0.0176	0.0176	0.0176
	My-	-2.7935	-0.3886	-2.1241
	My+	1.8373	0.5068	3.2701
	Mz-	-0.6025	-0.2463	-0.2629
	Mz+	0.6946	0.3071	0.2924
71/72		0.000 m	1.063 m	2.125 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-9.1868	-6.9159	-4.6449
	N+	1.9325	3.2782	4.6239
	Ty-	-0.1216	-0.1216	-0.1216
	Ty+	0.1355	0.1355	0.1355
	Tz-	-2.1272	-2.1272	-2.1272

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	Tz+	1.8182	1.8182	1.8182
	Mt-	-0.0351	-0.0351	-0.0351
	Mt+	0.0359	0.0359	0.0359
	My-	-2.9291	-4.7315	-6.6376
	My+	3.3244	5.5845	7.8446
	Mz-	-0.2528	-0.1235	-0.0064
	Mz+	0.2822	0.1382	0.0065
73/71		0.000 m	0.814 m	1.627 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-1.7376	-1.7166	-1.6956
	N+	0.7431	0.7465	0.7498
	Ty-	-0.2398	-0.2408	-0.2390
	Ty+	0.2394	0.2404	0.2387
	Tz-	-0.0090	-0.3164	-0.7561
	Tz+	1.0818	1.4830	1.8841
	Mt-	-0.0004	-0.0004	-0.0004
	Mt+	0.0006	0.0006	0.0006
	My-	-0.4627	-0.9302	-2.1846
	My+	0.5746	0.5425	0.4450
	Mz-	-0.3361	-0.1416	-0.0524
	Mz+	0.3371	0.1429	0.0539
72/84		0.000 m	3.000 m	6.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.6267	-0.6267	-0.6267
	N+	0.2785	0.2785	0.2785
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	-0.1367	0.0000	0.0810
	Tz+	-0.0810	0.0000	0.1367
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.1215	0.0000
	My+	0.0000	0.2051	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
75/73		0.000 m	3.217 m	6.434 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-1.9028	-1.8203	-1.7379
	N+	0.7167	0.7299	0.7431
	Ty-	-0.0244	-0.0250	-0.0249
	Ty+	0.0241	0.0247	0.0245
	Tz-	-2.2393	-0.6533	-0.0088
	Tz+	0.6830	0.2028	1.0815
	Mt-	-0.0003	-0.0003	-0.0003
	Mt+	0.0005	0.0005	0.0005
	My-	-3.8349	-0.1791	-0.4627
	My+	1.0593	1.1781	0.5746

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	Mz-	-0.2002	-0.2656	-0.3361
	Mz+	0.1991	0.2656	0.3371
74/75		0.000 m	2.128 m	4.256 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-4.0505	-3.8115	-3.5725
	N+	0.8162	0.9578	1.0995
	Ty-	-0.0115	-0.0115	-0.0115
	Ty+	0.1590	0.1590	0.1590
	Tz-	-1.4722	-0.6663	-0.6663
	Tz+	1.7840	1.7840	1.7840
	Mt-	-0.0238	-0.0238	-0.0238
	Mt+	0.0227	0.0227	0.0227
	My-	-2.3815	-0.8308	-2.8950
	My+	4.6976	0.9013	0.6182
	Mz-	-0.0479	-0.0234	-0.0017
	Mz+	0.6755	0.3371	0.0014
76/75		0.000 m	0.976 m	1.953 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	0.0000	0.0040	0.0080
	N+	0.0000	0.0249	0.0499
	Ty-	-0.1140	-0.1140	-0.1140
	Ty+	0.1140	0.1140	0.1140
	Tz-	0.0000	-0.5276	-1.0552
	Tz+	0.0000	0.4813	0.9627
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	-0.2350	-0.9399
	My+	0.0000	0.2575	1.0302
	Mz-	0.0000	-0.1113	-0.2226
	Mz+	0.0000	0.1113	0.2226
75/87		0.000 m	3.000 m	6.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.5253	-0.5253	-0.5253
	N+	-0.0303	-0.0303	-0.0303
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	-0.1367	0.0000	0.0810
	Tz+	-0.0810	0.0000	0.1367
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.1215	0.0000
	My+	0.0000	0.2051	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
77/78		0.000 m	0.125 m	0.250 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-5.5371	-5.5231	-5.5091

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	N+	4.3095	4.3179	4.3262
	Ty-	-0.0394	-0.0394	-0.0394
	Ty+	0.0346	0.0346	0.0346
	Tz-	-2.4353	-2.3847	-2.3340
	Tz+	2.1272	2.1272	2.1272
	Mt-	-0.0016	-0.0016	-0.0016
	Mt+	0.0009	0.0009	0.0009
	My-	-5.7258	-5.5002	-5.2746
	My+	5.7840	5.5181	5.2522
	Mz-	-0.2664	-0.2615	-0.2566
	Mz+	0.2354	0.2311	0.2268
78/79		0.000 m	3.275 m	6.550 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-5.5091	-5.1412	-4.7733
	N+	4.3262	4.5442	4.7622
	Ty-	-0.0394	-0.0394	-0.0394
	Ty+	0.0346	0.0346	0.0346
	Tz-	-2.3340	-1.8181	-1.8181
	Tz+	2.1272	2.1272	2.1272
	Mt-	-0.0016	-0.0016	-0.0016
	Mt+	0.0009	0.0009	0.0009
	My-	-5.2746	-1.7144	-8.6810
	My+	5.2522	1.7947	7.3998
	Mz-	-0.2566	-0.1275	-0.0006
	Mz+	0.2268	0.1136	0.0015
79/80		0.000 m	3.063 m	6.127 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-2.7719	-2.3859	-2.2504
	N+	3.1676	2.9340	2.9550
	Ty-	-0.0015	-0.0015	-0.0015
	Ty+	0.0005	0.0005	0.0005
	Tz-	-3.9838	-1.5804	-0.5733
	Tz+	4.3289	1.9799	0.3287
	Mt-	-0.0004	-0.0004	-0.0004
	Mt+	0.0013	0.0013	0.0013
	My-	-7.0823	-1.0325	-3.5328
	My+	8.3163	1.0451	2.8364
	Mz-	-0.0019	-0.0008	-0.0023
	Mz+	0.0010	0.0029	0.0076
79/91		0.000 m	3.000 m	6.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.7861	-0.7861	-0.7861
	N+	0.8082	0.8082	0.8082
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	-0.1367	0.0000	0.0810
	Tz+	-0.0810	0.0000	0.1367

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.1215	0.0000
	My+	0.0000	0.2051	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
84/80		0.000 m	3.063 m	6.127 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-2.7200	-2.3601	-2.2534
	N+	3.1367	2.9111	2.9321
	Ty-	-0.0064	-0.0065	-0.0064
	Ty+	0.0065	0.0065	0.0065
	Tz-	-3.8640	-1.4578	-0.7013
	Tz+	4.1941	1.8435	0.5165
	Mt-	-0.0012	-0.0013	-0.0013
	Mt+	0.0014	0.0005	0.0005
	My-	-6.3258	-1.4503	-3.5328
	My+	7.4827	1.4001	2.8364
	Mz-	-0.0375	-0.0180	-0.0076
	Mz+	0.0383	0.0185	0.0023
80/92		0.000 m	3.000 m	6.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-1.0608	-1.0608	-1.0608
	N+	1.3046	1.3046	1.3046
	Ty-	0.0001	0.0001	0.0001
	Ty+	0.0002	0.0002	0.0002
	Tz-	-0.1367	0.0000	0.0810
	Tz+	-0.0810	0.0000	0.1367
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.1215	-0.0002
	My+	0.0000	0.2050	-0.0001
	Mz-	0.0000	-0.0006	-0.0012
	Mz+	0.0000	-0.0004	-0.0007
81/82		0.000 m	0.125 m	0.250 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-10.3628	-10.3487	-10.3347
	N+	1.9671	1.9754	1.9838
	Ty-	-0.1692	-0.1693	-0.1693
	Ty+	0.1833	0.1834	0.1834
	Tz-	-1.3582	-1.3582	-1.3582
	Tz+	0.8953	0.8953	0.8953
	Mt-	-0.0192	-0.0192	-0.0192
	Mt+	0.0184	0.0184	0.0184
	My-	-3.1330	-2.9632	-2.7934
	My+	2.0613	1.9493	1.8374
	Mz-	-0.6354	-0.6150	-0.5946

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	Mz+	0.7306	0.7084	0.6863
82/83		0.000 m	2.213 m	4.425 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-10.3347	-10.0862	-9.8376
	N+	1.9838	2.1310	2.2783
	Ty-	-0.1693	-0.1677	-0.1677
	Ty+	0.1834	0.1817	0.1817
	Tz-	-1.3582	-1.3582	-1.3582
	Tz+	0.8953	0.8953	0.8953
	Mt-	-0.0192	-0.0192	-0.0192
	Mt+	0.0184	0.0184	0.0184
	My-	-2.7934	-0.3925	-2.1241
	My+	1.8374	0.5109	3.2702
	Mz-	-0.5946	-0.2498	-0.2746
	Mz+	0.6863	0.3103	0.3040
83/84		0.000 m	1.063 m	2.125 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-9.1868	-6.9159	-4.6450
	N+	1.9325	3.2782	4.6239
	Ty-	-0.1312	-0.1312	-0.1312
	Ty+	0.1450	0.1450	0.1450
	Tz-	-2.1271	-2.1271	-2.1271
	Tz+	1.8183	1.8183	1.8183
	Mt-	-0.0370	-0.0370	-0.0370
	Mt+	0.0377	0.0377	0.0377
	My-	-2.9289	-4.7315	-6.6377
	My+	3.3245	5.5845	7.8446
	Mz-	-0.2725	-0.1330	-0.0064
	Mz+	0.3017	0.1477	0.0064
85/83		0.000 m	0.814 m	1.627 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-1.7377	-1.7167	-1.6957
	N+	0.7431	0.7464	0.7498
	Ty-	-0.2510	-0.2510	-0.2559
	Ty+	0.2507	0.2507	0.2556
	Tz-	-0.0090	-0.3164	-0.7561
	Tz+	1.0818	1.4829	1.8841
	Mt-	-0.0004	-0.0004	-0.0004
	Mt+	0.0006	0.0006	0.0006
	My-	-0.4596	-0.9301	-2.1844
	My+	0.5272	0.4683	0.3439
	Mz-	-0.3526	-0.1484	-0.0555
	Mz+	0.3536	0.1496	0.0570
84/96		0.000 m	3.000 m	6.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.6183	-0.6183	-0.6183
	N+	0.3040	0.3040	0.3040

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	-0.1367	0.0000	0.0810
	Tz+	-0.0810	0.0000	0.1367
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.1215	0.0000
	My+	0.0000	0.2051	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
87/85		0.000 m	3.217 m	6.434 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-1.9029	-1.8204	-1.7380
	N+	0.7166	0.7298	0.7431
	Ty-	-0.0253	-0.0263	-0.0260
	Ty+	0.0250	0.0260	0.0257
	Tz-	-2.2393	-0.6533	-0.0088
	Tz+	0.6830	0.2027	1.0815
	Mt-	-0.0003	-0.0003	-0.0003
	Mt+	0.0005	0.0005	0.0005
	My-	-3.8351	-0.1791	-0.4596
	My+	1.0592	1.1781	0.5272
	Mz-	-0.2084	-0.2775	-0.3515
	Mz+	0.2074	0.2775	0.3525
86/87		0.000 m	2.128 m	4.256 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-4.0506	-3.8115	-3.5725
	N+	0.8162	0.9578	1.0995
	Ty-	-0.0126	-0.0126	-0.0126
	Ty+	0.1587	0.1587	0.1587
	Tz-	-1.4721	-0.6662	-0.6662
	Tz+	1.7841	1.7841	1.7841
	Mt-	-0.0247	-0.0247	-0.0247
	Mt+	0.0237	0.0237	0.0237
	My-	-2.3813	-0.8307	-2.8952
	My+	4.6978	0.9013	0.6181
	Mz-	-0.0527	-0.0258	-0.0017
	Mz+	0.6740	0.3363	0.0015
88/87		0.000 m	0.976 m	1.953 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	0.0000	0.0040	0.0080
	N+	0.0000	0.0249	0.0499
	Ty-	-0.1215	-0.1215	-0.1215
	Ty+	0.1215	0.1215	0.1215
	Tz-	0.0000	-0.5276	-1.0552
	Tz+	0.0000	0.4813	0.9627
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	-0.2350	-0.9399
	My+	0.0000	0.2575	1.0302
	Mz-	0.0000	-0.1186	-0.2373
	Mz+	0.0000	0.1186	0.2373
87/99		0.000 m	3.000 m	6.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.4400	-0.4400	-0.4400
	N+	0.0659	0.0659	0.0659
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	-0.1367	0.0000	0.0810
	Tz+	-0.0810	0.0000	0.1367
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.1215	0.0000
	My+	0.0000	0.2051	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
89/90		0.000 m	0.125 m	0.250 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-5.3514	-5.3373	-5.3233
	N+	4.1072	4.1155	4.1238
	Ty-	-0.4583	-0.4583	-0.4583
	Ty+	0.5792	0.5792	0.5792
	Tz-	-2.1206	-2.0700	-2.0194
	Tz+	1.9543	1.9543	1.9543
	Mt-	-0.0016	-0.0016	-0.0016
	Mt+	0.0007	0.0007	0.0007
	My-	-5.0894	-4.8846	-4.6797
	My+	5.1753	4.9310	4.6867
	Mz-	-0.2923	-0.2409	-0.2590
	Mz+	0.3670	0.2946	0.2222
90/91		0.000 m	3.275 m	6.550 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-5.3552	-4.9873	-4.6194
	N+	4.1509	4.3689	4.5869
	Ty-	-0.0398	-0.0398	-0.0398
	Ty+	0.0339	0.0339	0.0339
	Tz-	-2.0194	-1.6530	-1.6530
	Tz+	1.9543	1.9543	1.9543
	Mt-	-0.0016	-0.0016	-0.0016
	Mt+	0.0007	0.0007	0.0007
	My-	-4.6797	-1.7136	-8.1140
	My+	4.6867	1.8875	6.8821
	Mz-	-0.2590	-0.1287	-0.0007
	Mz+	0.2222	0.1114	0.0015

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
90/102		0.000 m	4.441 m	8.883 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.6609	-0.6336	-0.6307
	N+	0.8035	0.8074	0.8113
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	-0.0036	0.0000	0.0021
	Tz+	-0.0021	0.0000	0.0036
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.0047	0.0000
	My+	0.0000	0.0080	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
91/92		0.000 m	3.063 m	6.127 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-2.5768	-2.1977	-2.0590
	N+	2.9601	2.7346	2.7555
	Ty-	-0.0022	-0.0022	-0.0022
	Ty+	0.0023	0.0023	0.0023
	Tz-	-3.8705	-1.4559	-0.6847
	Tz+	4.1964	1.8355	0.4494
	Mt-	-0.0011	-0.0009	-0.0009
	Mt+	0.0013	0.0013	0.0013
	My-	-6.5883	-1.1487	-3.2066
	My+	7.7745	1.2568	2.5786
	Mz-	-0.0019	-0.0075	-0.0145
	Mz+	0.0005	0.0073	0.0141
91/102		0.000 m	3.000 m	6.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.7870	-0.7870	-0.7870
	N+	0.8416	0.8416	0.8416
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	-0.1367	0.0000	0.0810
	Tz+	-0.0810	0.0000	0.1367
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.1215	0.0000
	My+	0.0000	0.2051	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
96/92		0.000 m	3.063 m	6.127 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-2.9265	-2.5498	-2.4352
	N+	3.2552	3.0335	3.0545
	Ty-	-0.1210	-0.0404	-0.0409

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	Ty+	0.1210	0.0405	0.0409
	Tz-	-3.8195	-1.4254	-0.7536
	Tz+	4.1222	1.7786	0.5822
	Mt-	-0.0113	-0.0036	-0.0036
	Mt+	0.0115	0.0037	0.0037
	My-	-6.3675	-1.3229	-3.2066
	My+	7.4009	1.2416	2.5786
	Mz-	-0.0348	-0.1103	-0.0132
	Mz+	0.0355	0.1109	0.0136
102/92		0.000 m	4.288 m	8.576 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-1.5192	-1.5186	-1.5180
	N+	1.1586	1.1590	1.1593
	Ty-	-0.0001	-0.0001	-0.0001
	Ty+	-0.0001	-0.0001	-0.0001
	Tz-	-0.0051	0.0000	0.0030
	Tz+	-0.0030	0.0000	0.0051
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.0064	-0.0001
	My+	0.0000	0.0109	-0.0001
	Mz-	0.0000	0.0004	0.0007
	Mz+	0.0000	0.0006	0.0012
92/111		0.000 m	3.000 m	6.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-1.2446	-1.2446	-1.2446
	N+	1.2235	1.2235	1.2235
	Ty-	-0.0002	-0.0002	-0.0002
	Ty+	-0.0001	-0.0001	-0.0001
	Tz-	-0.1367	0.0000	0.0810
	Tz+	-0.0810	0.0000	0.1367
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0001	0.1216	0.0000
	My+	0.0002	0.2052	0.0000
	Mz-	-0.0012	-0.0006	0.0000
	Mz+	-0.0007	-0.0004	0.0000
121/92		0.000 m	4.288 m	8.576 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.7870	-0.7864	-0.7858
	N+	0.7277	0.7280	0.7284
	Ty-	0.0001	0.0001	0.0001
	Ty+	0.0001	0.0001	0.0001
	Tz-	-0.0051	0.0000	0.0030
	Tz+	-0.0030	0.0000	0.0051
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	My-	0.0000	0.0064	-0.0001
	My+	0.0000	0.0109	-0.0001
	Mz-	0.0000	-0.0006	-0.0012
	Mz+	0.0000	-0.0004	-0.0007
93/94		0.000 m	0.125 m	0.250 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-10.1492	-10.1351	-10.1211
	N+	1.9291	1.9374	1.9457
	Ty-	-1.1670	-1.1670	-1.1670
	Ty+	1.3797	1.3797	1.3797
	Tz-	-1.3663	-1.3663	-1.3663
	Tz+	0.9266	0.9266	0.9266
	Mt-	-0.0185	-0.0185	-0.0185
	Mt+	0.0177	0.0177	0.0177
	My-	-3.2986	-3.1279	-2.9571
	My+	2.3029	2.1871	2.0712
	Mz-	-0.8924	-0.7465	-0.6006
	Mz+	1.0342	0.8617	0.6892
94/95		0.000 m	2.213 m	4.425 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-10.2720	-10.0235	-9.7749
	N+	1.8845	2.0318	2.1791
	Ty-	-0.1649	-0.1639	-0.1631
	Ty+	0.1785	0.1775	0.1767
	Tz-	-1.3663	-1.3663	-1.3663
	Tz+	0.9266	0.9266	0.9266
	Mt-	-0.0185	-0.0185	-0.0185
	Mt+	0.0177	0.0177	0.0177
	My-	-2.9571	-0.2142	-2.0289
	My+	2.0712	0.5131	3.1567
	Mz-	-0.5786	-0.2420	-0.2623
	Mz+	0.6672	0.3005	0.2907
94/121		0.000 m	4.441 m	8.883 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-1.4800	-1.4771	-1.4742
	N+	1.7690	1.7719	1.7748
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	-0.0036	0.0000	0.0021
	Tz+	-0.0021	0.0000	0.0036
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.0047	0.0000
	My+	0.0000	0.0080	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
95/96		0.000 m	1.063 m	2.125 m

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-9.1893	-6.9183	-4.6474
	N+	1.8886	3.2344	4.5801
	Ty-	-0.1225	-0.1225	-0.1263
	Ty+	0.1358	0.1358	0.1396
	Tz-	-2.2586	-2.2586	-2.2586
	Tz+	2.0608	2.0608	2.0608
	Mt-	-0.0354	-0.0354	-0.0361
	Mt+	0.0362	0.0362	0.0368
	My-	-2.5868	-4.5753	-6.7059
	My+	2.9789	5.3786	7.7784
	Mz-	-0.2544	-0.1242	-0.0065
	Mz+	0.2826	0.1384	0.0065
97/95		0.000 m	0.814 m	1.627 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-1.9384	-1.9174	-1.8965
	N+	0.8692	0.8726	0.8759
	Ty-	-0.2409	-0.2419	-0.2402
	Ty+	0.2406	0.2416	0.2399
	Tz-	-0.0246	-0.3661	-0.8057
	Tz+	1.0441	1.4453	1.8464
	Mt-	-0.0004	-0.0004	-0.0004
	Mt+	0.0006	0.0006	0.0006
	My-	-0.3512	-0.8798	-2.1271
	My+	0.5641	0.2768	0.2716
	Mz-	-0.3378	-0.1424	-0.0526
	Mz+	0.3388	0.1437	0.0541
96/121		0.000 m	3.000 m	6.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.6106	-0.6106	-0.6106
	N+	0.3340	0.3271	0.3271
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	-0.1367	0.0000	0.0810
	Tz+	-0.0810	0.0000	0.1367
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.1215	0.0000
	My+	0.0000	0.2051	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
99/97		0.000 m	3.217 m	6.434 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-2.1036	-2.0211	-1.9387
	N+	0.8427	0.8560	0.8692
	Ty-	-0.0246	-0.0253	-0.0251
	Ty+	0.0243	0.0250	0.0248

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	Tz-	-2.3122	-0.7262	-0.0250
	Tz+	0.7101	0.2517	1.0438
	Mt-	-0.0003	-0.0003	-0.0003
	Mt+	0.0005	0.0005	0.0005
	My-	-4.1079	-0.2068	-0.3512
	My+	1.2360	1.1618	0.5641
	Mz-	-0.1998	-0.2664	-0.3378
	Mz+	0.1988	0.2664	0.3388
98/99		0.000 m	2.128 m	4.256 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-4.1338	-3.8947	-3.6557
	N+	0.8476	0.9892	1.1309
	Ty-	-0.0136	-0.0136	-0.0136
	Ty+	0.1584	0.1584	0.1584
	Tz-	-1.6444	-0.7896	-0.7896
	Tz+	1.9807	1.9807	1.9807
	Mt-	-0.0238	-0.0238	-0.0238
	Mt+	0.0228	0.0228	0.0228
	My-	-2.8804	-0.9028	-3.1680
	My+	5.2619	1.0470	0.7949
	Mz-	-0.0566	-0.0278	-0.0017
	Mz+	0.6730	0.3358	0.0014
100/99		0.000 m	0.976 m	1.953 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	0.0000	0.0040	0.0080
	N+	0.0000	0.0249	0.0499
	Ty-	-0.1173	-0.1173	-0.1173
	Ty+	0.1173	0.1173	0.1173
	Tz-	0.0000	-0.5276	-1.0552
	Tz+	0.0000	0.4813	0.9627
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	-0.2350	-0.9399
	My+	0.0000	0.2575	1.0302
	Mz-	0.0000	-0.1145	-0.2290
	Mz+	0.0000	0.1145	0.2290
99/125		0.000 m	3.000 m	6.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.3594	-0.3594	-0.3594
	N+	0.1622	0.1622	0.1622
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	-0.1367	0.0000	0.0810
	Tz+	-0.0810	0.0000	0.1367
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.1215	0.0000

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	My+	0.0000	0.2051	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
101/102		0.000 m	3.400 m	6.800 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-3.1115	-2.7296	-2.3476
	N+	-0.1903	0.0926	0.3755
	Ty-	-0.0393	-0.0393	-0.0888
	Ty+	0.2391	0.0759	0.0303
	Tz-	-0.8560	-0.6530	-0.9539
	Tz+	1.8688	0.4918	0.1948
	Mt-	-0.0056	-0.0056	-0.0056
	Mt+	0.0011	0.0011	0.0011
	My-	-2.5096	-0.8124	-0.4342
	My+	3.2486	0.1978	1.9304
	Mz-	-0.2661	-0.1326	-0.0002
	Mz+	0.5178	0.1032	0.0016
102/103		0.000 m	0.634 m	1.268 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.1424	-0.0712	0.0000
	N+	-0.0844	-0.0422	0.0000
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	-0.0319	-0.0319	-0.0324
	Tz+	0.0319	0.0319	0.0324
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	-0.0404	-0.0202	0.0000
	My+	0.0404	0.0202	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
102/106		0.000 m	0.481 m	0.962 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.7975	-0.7953	-0.7931
	N+	0.5773	0.5810	0.5847
	Ty-	-0.2380	-0.2380	-0.2380
	Ty+	0.0075	0.0075	0.0075
	Tz-	-1.7280	-1.7130	-1.6993
	Tz+	0.2661	0.3631	0.6488
	Mt-	-0.0001	-0.0001	-0.0001
	Mt+	0.0007	0.0007	0.0007
	My-	-1.9304	-1.1686	-0.8470
	My+	0.4342	0.4948	0.6893
	Mz-	-0.0058	-0.0032	-0.0067
	Mz+	0.0011	0.1087	0.2232
104/105		0.000 m	2.500 m	5.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	N-	-2.6660	-2.5539	-2.4418
	N+	1.5759	1.6423	1.7087
	Ty-	-0.0124	-0.0124	-0.0124
	Ty+	0.0353	0.0353	0.0353
	Tz-	-0.0559	-0.0562	-0.0556
	Tz+	0.3254	0.2054	0.0854
	Mt-	-0.0002	-0.0002	-0.0002
	Mt+	0.0001	0.0001	0.0001
	My-	-0.2642	-0.1253	-0.2062
	My+	0.8225	0.1591	0.0160
	Mz-	-0.0406	-0.0115	-0.0827
	Mz+	0.0937	0.0074	0.0215
105/106		0.000 m	0.976 m	1.952 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-2.3376	-2.2938	-2.2501
	N+	1.7637	1.7896	1.8155
	Ty-	-0.0089	-0.0089	-0.0089
	Ty+	0.0575	0.0575	0.0575
	Tz-	-0.0229	-0.1055	-0.2958
	Tz+	0.0858	0.0083	0.0083
	Mt-	-0.0027	-0.0027	-0.0027
	Mt+	0.0004	0.0004	0.0004
	My-	-0.2062	-0.1961	-0.0003
	My+	0.0160	0.0079	0.0003
	Mz-	0.0154	-0.0209	-0.0728
	Mz+	0.0492	0.0293	0.0333
105/108		0.000 m	2.225 m	4.450 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.0075	-0.0075	-0.0075
	N+	0.0446	0.0446	0.0446
	Ty-	-0.1235	-0.0238	0.0357
	Ty+	-0.0403	0.0188	0.1182
	Tz-	-0.0004	-0.0004	-0.0004
	Tz+	0.0001	0.0001	0.0001
	Mt-	-0.0002	-0.0002	-0.0002
	Mt+	0.0003	0.0003	0.0003
	My-	-0.0027	-0.0017	-0.0008
	My+	0.0004	0.0002	0.0001
	Mz-	-0.1221	0.0222	-0.1028
	Mz+	0.0057	0.0511	0.0085
106/109		0.000 m	2.253 m	4.507 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.5872	-0.5684	-0.5496
	N+	0.5088	0.5518	0.5966
	Ty-	-0.0020	-0.0020	-0.0020
	Ty+	0.0579	0.0579	0.0579
	Tz-	-1.5642	-0.0533	-1.2548

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	Tz+	1.2479	0.0142	1.5750
	Mt-	-0.0002	-0.0002	-0.0002
	Mt+	0.0003	0.0003	0.0003
	My-	-0.9090	-0.6807	-0.9343
	My+	0.7214	0.8477	0.7369
	Mz-	-0.0067	-0.0047	-0.0409
	Mz+	0.2206	0.0903	0.0291
107/108		0.000 m	2.500 m	5.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-2.3990	-2.2869	-2.1748
	N+	1.3041	1.3705	1.4369
	Ty-	-0.0138	-0.0138	-0.0138
	Ty+	0.0224	0.0224	0.0224
	Tz-	-0.2886	-0.2136	-0.1386
	Tz+	0.0414	0.0414	0.0414
	Mt-	-0.0002	-0.0002	-0.0002
	Mt+	0.0001	0.0001	0.0001
	My-	-0.7985	-0.2321	-0.1195
	My+	0.3172	0.2135	0.2845
	Mz-	-0.0428	-0.0103	-0.0556
	Mz+	0.0565	0.0027	0.0264
108/109		0.000 m	1.332 m	2.664 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-2.0796	-2.0199	-1.9602
	N+	1.5002	1.5355	1.5709
	Ty-	-0.0036	-0.0036	-0.0036
	Ty+	0.0423	0.0423	0.0423
	Tz-	-0.1382	-0.0450	-0.0449
	Tz+	0.0414	0.1073	0.3470
	Mt-	-0.0002	-0.0002	-0.0002
	Mt+	0.0008	0.0008	0.0008
	My-	-0.1197	-0.0598	-0.0014
	My+	0.2844	0.3012	0.0002
	Mz-	0.0092	-0.0065	-0.0559
	Mz+	0.0567	0.0194	0.0187
109/111		0.000 m	0.329 m	0.658 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.5929	-0.5901	-0.5874
	N+	0.5777	0.5840	0.5903
	Ty-	-0.0450	-0.0450	-0.0450
	Ty+	0.4010	0.4010	0.4010
	Tz-	-0.3680	-0.2176	-0.1992
	Tz+	0.2960	0.2443	0.2365
	Mt-	-0.0002	-0.0002	-0.0002
	Mt+	0.0014	0.0014	0.0014
	My-	-0.8787	-0.8020	-0.8008
	My+	0.7271	0.6597	0.6525

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	Mz-	-0.0403	-0.1723	-0.3043
	Mz+	0.0293	0.0319	0.0345
110/111		0.000 m	3.884 m	7.768 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-1.4242	-0.9879	-0.5516
	N+	-0.3193	-0.0607	0.1978
	Ty-	-0.1155	-0.1155	-0.1155
	Ty+	0.1187	0.1187	0.1187
	Tz-	-0.3581	-0.1834	-0.1405
	Tz+	0.1288	0.1288	0.1288
	Mt-	-0.0006	-0.0006	-0.0006
	Mt+	0.0004	0.0004	0.0004
	My-	-1.3265	-0.5557	-0.0106
	My+	1.0098	0.5096	0.0984
	Mz-	-0.4545	-0.0085	-0.4550
	Mz+	0.4668	0.0089	0.4428
111/112		0.000 m	0.150 m	0.300 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.0337	-0.0169	0.0000
	N+	-0.0200	-0.0100	0.0000
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz+	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.0000	0.0000
	My+	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
115/111		0.000 m	0.329 m	0.658 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.6176	-0.6149	-0.6121
	N+	0.5200	0.5262	0.5346
	Ty-	-0.3967	-0.3967	-0.3967
	Ty+	0.0485	0.0485	0.0485
	Tz-	-0.2282	-0.2266	-0.2289
	Tz+	0.2179	0.2429	0.3175
	Mt-	-0.0012	-0.0012	-0.0012
	Mt+	0.0001	0.0001	0.0001
	My-	-0.9074	-0.8816	-0.9313
	My+	0.7536	0.7297	0.7659
	Mz-	-0.0283	-0.0312	-0.0344
	Mz+	0.0434	0.1736	0.3041
113/114		0.000 m	2.500 m	5.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-2.2661	-2.1541	-2.0420

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	N+	1.1988	1.2652	1.3316
	Ty-	-0.0145	-0.0145	-0.0145
	Ty+	0.0224	0.0224	0.0224
	Tz-	-0.0438	-0.0438	-0.0438
	Tz+	0.2879	0.2129	0.1379
	Mt-	-0.0001	-0.0001	-0.0001
	Mt+	0.0002	0.0002	0.0002
	My-	-0.3353	-0.2260	-0.2766
	My+	0.7933	0.2473	0.1277
	Mz-	-0.0448	-0.0105	-0.0555
	Mz+	0.0565	0.0024	0.0278
114/115		0.000 m	1.332 m	2.664 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-1.9352	-1.8755	-1.8158
	N+	1.3852	1.4206	1.4560
	Ty-	-0.0021	-0.0021	-0.0021
	Ty+	0.0468	0.0468	0.0468
	Tz-	-0.0437	-0.1043	-0.3440
	Tz+	0.1375	0.0479	0.0479
	Mt-	-0.0009	-0.0009	-0.0009
	Mt+	0.0001	0.0001	0.0001
	My-	-0.2766	-0.2974	-0.0002
	My+	0.1275	0.0638	0.0011
	Mz-	0.0103	-0.0087	-0.0679
	Mz+	0.0569	0.0213	0.0208
114/117		0.000 m	2.225 m	4.450 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.0090	-0.0090	-0.0090
	N+	0.0382	0.0382	0.0382
	Ty-	-0.1181	-0.0183	0.0413
	Ty+	-0.0404	0.0187	0.1180
	Tz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz+	0.0004	0.0004	0.0004
	Mt-	-0.0003	-0.0003	-0.0003
	Mt+	0.0001	0.0001	0.0001
	My-	-0.0009	-0.0016	-0.0024
	My+	0.0001	0.0002	0.0003
	Mz-	-0.1025	0.0247	-0.1044
	Mz+	0.0033	0.0505	0.0035
118/115		0.000 m	2.253 m	4.507 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.6812	-0.6624	-0.6436
	N+	0.4393	0.4852	0.5810
	Ty-	-0.0526	-0.0526	-0.0526
	Ty+	0.0037	0.0037	0.0037
	Tz-	-1.5475	-0.0368	-1.2739
	Tz+	1.2288	0.0263	1.5912

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	Mt-	-0.0003	-0.0003	-0.0003
	Mt+	0.0001	0.0001	0.0001
	My-	-0.8754	-0.6862	-0.9746
	My+	0.6727	0.8440	0.7744
	Mz-	-0.1952	-0.0880	-0.0281
	Mz+	0.0104	0.0069	0.0438
116/117		0.000 m	2.500 m	5.000 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-3.4987	-3.3867	-3.2746
	N+	1.8761	1.9426	2.0090
	Ty-	-0.0117	-0.0117	-0.0117
	Ty+	0.0227	0.0227	0.0227
	Tz-	-0.3110	-0.1985	-0.0860
	Tz+	0.0562	0.0562	0.0563
	Mt-	-0.0001	-0.0001	-0.0001
	Mt+	0.0002	0.0002	0.0002
	My-	-0.8179	-0.2939	-0.1288
	My+	0.3909	0.2503	0.1848
	Mz-	-0.0385	-0.0114	-0.0553
	Mz+	0.0583	0.0037	0.0200
117/118		0.000 m	0.976 m	1.952 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-3.1819	-3.1382	-3.0944
	N+	2.0736	2.0995	2.1255
	Ty-	-0.0068	-0.0068	-0.0068
	Ty+	0.0529	0.0529	0.0529
	Tz-	-0.0863	-0.0660	-0.0660
	Tz+	0.0562	0.0947	0.2703
	Mt-	-0.0003	-0.0003	-0.0003
	Mt+	0.0024	0.0024	0.0024
	My-	-0.1289	-0.0644	0.0000
	My+	0.1848	0.1781	0.0000
	Mz-	0.0073	-0.0079	-0.0540
	Mz+	0.0493	0.0284	0.0296
121/118		0.000 m	0.481 m	0.962 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.7372	-0.7331	-0.7291
	N+	0.6473	0.6589	0.6705
	Ty-	-0.0134	-0.0134	-0.0134
	Ty+	0.2202	0.2202	0.2202
	Tz-	-0.4624	-0.6038	-0.8710
	Tz+	0.8318	1.1669	1.5019
	Mt-	-0.0004	-0.0004	-0.0004
	Mt+	0.0002	0.0002	0.0002
	My-	-0.6633	-0.5080	-0.8401
	My+	0.3188	0.3070	0.6617
	Mz-	-0.0025	-0.0917	-0.1976

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	Mz+	0.0143	0.0044	0.0108
119/120		0.000 m	2.338 m	4.675 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-4.9588	-4.6962	-4.4337
	N+	-0.4159	-0.2602	-0.1046
	Ty-	-0.4806	-0.4806	-0.4806
	Ty+	0.2409	0.2409	0.2409
	Tz-	-0.4841	-0.2737	-0.2254
	Tz+	0.1859	0.1859	0.1859
	Mt-	-0.0007	-0.0007	-0.0007
	Mt+	0.0007	0.0007	0.0007
	My-	-1.5245	-0.9977	-0.4709
	My+	1.2565	0.8220	0.3875
	Mz-	-1.1473	-0.1502	-0.6322
	Mz+	0.6519	0.2155	1.0995
120/121		0.000 m	1.063 m	2.125 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-3.7927	-2.5976	-1.4025
	N+	-0.8637	-0.0921	0.7932
	Ty-	-0.4017	-0.1861	-0.1826
	Ty+	0.5026	0.5026	0.5026
	Tz-	-0.2223	-0.2223	-0.2223
	Tz+	0.1830	0.1830	0.1830
	Mt-	-0.0024	-0.0024	-0.0024
	Mt+	0.0141	0.0141	0.0141
	My-	-0.4719	-0.2358	-0.0027
	My+	0.3887	0.1942	0.0006
	Mz-	-0.4613	-0.3845	-0.6633
	Mz+	0.5202	0.2162	0.3188
123/120		0.000 m	0.814 m	1.627 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.6785	-0.6671	-0.6557
	N+	0.2293	0.2316	0.2338
	Ty-	-0.0034	-0.0034	-0.0034
	Ty+	0.0032	0.0032	0.0032
	Tz-	-0.4546	-0.6643	-0.8740
	Tz+	0.6807	0.8994	1.1181
	Mt-	-0.0002	-0.0002	-0.0002
	Mt+	0.0004	0.0004	0.0004
	My-	-0.3196	-0.6786	-1.4092
	My+	0.4805	0.4115	0.9839
	Mz-	-0.0066	-0.0040	-0.0021
	Mz+	0.0108	0.0122	0.0137
121/122		0.000 m	0.634 m	1.268 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.1424	-0.0712	0.0000
	N+	-0.0844	-0.0422	0.0000

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	Ty-	0.0000	0.0000	0.0000
	Ty+	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Tz+	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	0.0000	0.0000
	My+	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz-	0.0000	0.0000	0.0000
	Mz+	0.0000	0.0000	0.0000
125/123		0.000 m	3.217 m	6.434 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-0.7686	-0.7236	-0.6787
	N+	0.2118	0.2206	0.2294
	Ty-	-0.0034	-0.0034	-0.0034
	Ty+	0.0032	0.0032	0.0032
	Tz-	-1.2289	-0.3643	-0.4546
	Tz+	0.7180	0.1885	0.6807
	Mt-	-0.0002	-0.0002	-0.0002
	Mt+	0.0004	0.0004	0.0004
	My-	-1.9455	-0.5680	-0.3196
	My+	0.8771	0.9565	0.4805
	Mz-	-0.0284	-0.0175	-0.0066
	Mz+	0.0275	0.0173	0.0108
124/125		0.000 m	2.128 m	4.256 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	-2.4075	-2.1684	-1.9294
	N+	0.8660	1.0077	1.1493
	Ty-	-0.8229	-0.3760	-0.1429
	Ty+	0.7917	0.7038	0.7038
	Tz-	-1.0962	-0.5217	-0.4428
	Tz+	0.0390	0.0390	0.1639
	Mt-	-0.0033	-0.0033	-0.0033
	Mt+	0.0023	0.0023	0.0023
	My-	-2.2202	-0.9420	-0.0003
	My+	0.1659	0.0830	0.0005
	Mz-	-1.2854	-0.2174	-1.4331
	Mz+	1.5621	0.2365	0.3858
126/125		0.000 m	0.976 m	1.953 m
		Envolvente (Acero laminado)		
	N-	0.0000	0.0027	0.0053
	N+	0.0000	0.0136	0.0272
	Ty-	-0.0158	-0.0156	-0.0156
	Ty+	0.0158	0.0156	0.0156
	Tz-	0.0000	-0.2516	-0.5033
	Tz+	0.0000	0.2624	0.5248
	Mt-	0.0000	0.0000	0.0000

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t·m)		
		0 L	1/2 L	1 L
	Mt+	0.0000	0.0000	0.0000
	My-	0.0000	-0.1281	-0.5124
	My+	0.0000	0.1228	0.4914
	Mz-	0.0000	-0.0152	-0.0305
	Mz+	0.0000	0.0152	0.0305

4.- Flechas (Barras)

Barras	Flecha máxima Absoluta y Flecha máxima Relativa y		Flecha máxima Absoluta z Flecha máxima Relativa z		Flecha activa Absoluta y Flecha activa Relativa y		Flecha activa Absoluta z Flecha activa Relativa z	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
1/2	0.250 -	0.38 L/(>1000)	0.250 -	0.29 L/(>1000)	0.250 -	0.65 L/(>1000)	0.250 -	0.35 L/(>1000)
2/3	2.948 -	2.33 L/(>1000)	2.948 -	1.27 L/(>1000)	2.948 -	3.92 L/(>1000)	5.240 -	2.15 L/(>1000)
2/31	- -	0.00 L/(>1000)	3.331 3.331	917.32 L/9	- -	0.00 L/(>1000)	5.552 -	2.96 L/(>1000)
3/4	0.000 -	0.80 L/(>1000)	0.000 -	0.79 L/(>1000)	0.000 -	1.35 L/(>1000)	0.000 -	1.37 L/(>1000)
3/7	0.577 -	0.11 L/(>1000)	0.433 -	0.10 L/(>1000)	0.577 -	0.15 L/(>1000)	0.481 -	0.13 L/(>1000)
3/31	- -	0.00 L/(>1000)	3.000 -	1.83 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
5/6	4.500 -	1.58 L/(>1000)	3.000 -	2.29 L/(>1000)	4.750 -	1.77 L/(>1000)	3.000 -	4.18 L/(>1000)
6/7	0.000 -	1.39 L/(>1000)	0.000 -	1.54 L/(>1000)	0.000 -	1.70 L/(>1000)	0.000 -	2.81 L/(>1000)
6/9	2.225 -	1.12 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	1.112 -	0.71 L/(>1000)	2.002 -	0.01 L/(>1000)
7/10	1.803 -	2.25 L/(>1000)	2.253 -	1.16 L/(>1000)	1.803 -	3.06 L/(>1000)	2.253 -	1.82 L/(>1000)
8/9	5.000 -	1.10 L/(>1000)	3.250 -	3.32 L/(>1000)	4.500 -	1.74 L/(>1000)	3.250 -	6.38 L/(>1000)
9/10	0.133 -	1.10 L/(>1000)	0.000 -	2.64 L/(>1000)	0.000 -	1.67 L/(>1000)	0.000 -	5.06 L/(>1000)
10/12	0.362 -	0.07 L/(>1000)	0.329 -	0.03 L/(>1000)	0.362 -	0.09 L/(>1000)	0.329 -	0.05 L/(>1000)
11/12	6.214 -	0.73 L/(>1000)	3.496 -	3.63 L/(>1000)	6.214 -	1.13 L/(>1000)	3.496 -	6.94 L/(>1000)
12/13	0.000 -	0.22 L/(>1000)	0.000 -	0.33 L/(>1000)	0.000 -	0.34 L/(>1000)	0.000 -	0.64 L/(>1000)
16/12	0.362 -	0.07 L/(>1000)	0.329 -	0.03 L/(>1000)	0.362 -	0.09 L/(>1000)	0.329 -	0.05 L/(>1000)
31/12	3.216 3.216	194.99 L/43	4.288 4.288	2830.10 L/3	3.216 -	6.79 L/(>1000)	3.216 -	0.76 L/(>1000)
12/32	- -	0.00 L/(>1000)	3.000 -	1.79 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
36/12	- -	0.00 L/(>1000)	4.288 4.288	2850.85 L/3	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
14/15	4.500 -	1.40 L/(>1000)	3.250 -	3.49 L/(>1000)	4.750 -	2.04 L/(>1000)	3.250 -	6.69 L/(>1000)

Barras	Flecha máxima Absoluta y Flecha máxima Relativa y		Flecha máxima Absoluta z Flecha máxima Relativa z		Flecha activa Absoluta y Flecha activa Relativa y		Flecha activa Absoluta z Flecha activa Relativa z	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
15/16	0.000 -	1.24 L/(>1000)	0.000 -	2.77 L/(>1000)	0.000 -	1.99 L/(>1000)	0.000 -	5.31 L/(>1000)
15/18	2.225 -	1.09 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	1.112 -	0.41 L/(>1000)	2.447 -	0.01 L/(>1000)
19/16	2.028 -	2.11 L/(>1000)	2.253 -	1.13 L/(>1000)	1.803 -	2.49 L/(>1000)	2.253 -	1.79 L/(>1000)
17/18	4.250 -	0.92 L/(>1000)	3.000 -	3.67 L/(>1000)	4.500 -	1.08 L/(>1000)	3.000 3.000	7.23 L/961
18/19	0.000 -	0.73 L/(>1000)	0.000 -	2.47 L/(>1000)	0.000 -	1.03 L/(>1000)	0.000 -	4.86 L/(>1000)
23/19	0.577 -	0.08 L/(>1000)	0.481 -	0.05 L/(>1000)	0.577 -	0.11 L/(>1000)	0.481 -	0.08 L/(>1000)
20/21	0.250 -	0.15 L/(>1000)	0.250 -	0.73 L/(>1000)	0.250 -	0.23 L/(>1000)	0.250 -	1.32 L/(>1000)
21/22	3.761 -	2.57 L/(>1000)	3.098 -	5.37 L/(>1000)	3.540 -	4.20 L/(>1000)	2.876 -	8.03 L/(>1000)
21/36	- -	0.00 L/(>1000)	4.441 4.441	2231.02 L/3	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
22/23	0.000 -	2.29 L/(>1000)	0.000 -	4.73 L/(>1000)	0.000 -	3.51 L/(>1000)	0.000 -	6.75 L/(>1000)
25/22	0.651 -	0.31 L/(>1000)	0.976 -	0.22 L/(>1000)	0.651 -	0.60 L/(>1000)	0.976 -	0.42 L/(>1000)
23/24	0.000 -	0.62 L/(>1000)	0.000 -	1.90 L/(>1000)	0.000 -	0.98 L/(>1000)	0.000 -	2.66 L/(>1000)
23/36	- -	0.00 L/(>1000)	3.000 -	1.79 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
27/25	3.539 5.147	5.35 L/361	3.217 -	4.35 L/(>1000)	3.539 3.539	10.63 L/605	3.217 3.217	8.41 L/764
26/27	1.702 -	1.24 L/(>1000)	1.490 -	1.00 L/(>1000)	2.128 -	2.07 L/(>1000)	1.702 -	1.91 L/(>1000)
28/27	1.172 -	0.09 L/(>1000)	1.269 -	0.06 L/(>1000)	1.172 -	0.18 L/(>1000)	1.269 -	0.11 L/(>1000)
27/39	- -	0.00 L/(>1000)	3.000 -	1.79 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
29/30	0.250 -	0.36 L/(>1000)	0.250 -	0.44 L/(>1000)	0.250 -	0.61 L/(>1000)	0.250 -	0.55 L/(>1000)
30/31	2.620 -	2.00 L/(>1000)	4.585 -	4.75 L/(>1000)	2.620 -	3.38 L/(>1000)	4.258 4.258	8.19 L/828
31/32	2.425 0.000	7.18 L/227	4.276 4.276	5.10 L/945	2.425 2.425	14.21 L/431	4.276 4.276	8.98 L/682
31/43	2.250 -	0.02 L/(>1000)	3.000 -	1.79 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
36/32	2.425 0.000	11.03 L/206	4.276 0.000	5.21 L/276	2.425 2.425	22.00 L/278	4.276 4.276	8.59 L/713
32/44	- -	0.00 L/(>1000)	3.000 -	1.79 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
33/34	0.250 -	0.59 L/(>1000)	0.250 -	0.23 L/(>1000)	0.250 -	1.15 L/(>1000)	0.250 -	0.42 L/(>1000)
34/35	1.770 -	2.22 L/(>1000)	1.770 -	0.80 L/(>1000)	1.549 -	4.28 L/(>1000)	1.106 -	1.12 L/(>1000)
35/36	0.850 -	0.19 L/(>1000)	1.169 -	1.32 L/(>1000)	0.850 -	0.38 L/(>1000)	1.169 1.169	2.19 L/970

Barras	Flecha máxima Absoluta y Flecha máxima Relativa y		Flecha máxima Absoluta z Flecha máxima Relativa z		Flecha activa Absoluta y Flecha activa Relativa y		Flecha activa Absoluta z Flecha activa Relativa z	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
37/35	0.651 -	1.10 L/(>1000)	0.976 -	0.31 L/(>1000)	0.651 0.651	2.19 L/743	0.895 -	0.39 L/(>1000)
36/48	- -	0.00 L/(>1000)	3.000 -	1.79 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
39/37	3.217 3.217	30.48 L/211	3.539 -	4.35 L/(>1000)	3.217 3.217	60.90 L/105	3.217 -	4.84 L/(>1000)
38/39	1.702 -	1.43 L/(>1000)	1.277 -	1.08 L/(>1000)	1.702 -	1.96 L/(>1000)	1.490 -	1.65 L/(>1000)
40/39	1.172 -	1.21 L/(>1000)	1.269 -	0.10 L/(>1000)	1.172 1.172	2.41 L/809	1.269 -	0.16 L/(>1000)
39/51	- -	0.00 L/(>1000)	3.000 -	1.79 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
41/42	0.250 -	0.36 L/(>1000)	0.250 -	0.74 L/(>1000)	0.250 -	0.61 L/(>1000)	0.250 -	1.06 L/(>1000)
42/43	2.620 -	1.99 L/(>1000)	4.585 -	4.85 L/(>1000)	2.620 -	3.37 L/(>1000)	4.258 4.258	8.33 L/816
43/44	2.425 0.000	7.19 L/227	3.813 -	5.48 L/(>1000)	2.425 2.425	14.23 L/430	3.813 3.813	9.32 L/657
43/55	- -	0.00 L/(>1000)	3.000 -	1.79 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
48/44	2.425 0.000	11.02 L/406	3.813 0.000	6.00 L/419	2.425 2.425	21.99 L/278	3.813 3.813	9.55 L/641
44/56	- -	0.00 L/(>1000)	3.000 -	1.79 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
45/46	0.250 -	0.60 L/(>1000)	0.250 -	0.44 L/(>1000)	0.250 -	1.16 L/(>1000)	0.250 -	0.74 L/(>1000)
46/47	1.770 -	2.23 L/(>1000)	1.549 -	1.60 L/(>1000)	1.549 -	4.31 L/(>1000)	1.549 -	2.70 L/(>1000)
47/48	0.850 -	0.19 L/(>1000)	1.169 -	1.37 L/(>1000)	0.850 -	0.38 L/(>1000)	1.169 1.169	2.26 L/940
49/47	0.651 -	1.10 L/(>1000)	0.895 -	0.57 L/(>1000)	0.651 0.651	2.19 L/742	0.895 -	0.90 L/(>1000)
48/60	- -	0.00 L/(>1000)	3.000 -	1.79 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
51/49	3.217 3.217	30.53 L/210	3.539 -	4.48 L/(>1000)	3.217 3.217	61.00 L/105	2.895 -	5.87 L/(>1000)
50/51	1.702 -	1.43 L/(>1000)	1.277 -	1.68 L/(>1000)	1.702 -	1.97 L/(>1000)	1.490 -	2.44 L/(>1000)
52/51	1.172 -	1.21 L/(>1000)	1.269 -	0.10 L/(>1000)	1.172 1.172	2.42 L/808	1.269 -	0.16 L/(>1000)
51/63	- -	0.00 L/(>1000)	3.000 -	1.79 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
53/54	0.250 -	0.36 L/(>1000)	0.250 -	0.50 L/(>1000)	0.250 -	0.61 L/(>1000)	0.250 -	0.66 L/(>1000)
54/55	2.620 -	1.99 L/(>1000)	4.585 -	4.85 L/(>1000)	2.620 -	3.36 L/(>1000)	4.258 4.258	8.33 L/814
55/56	2.425 0.000	7.18 L/227	4.276 -	4.98 L/(>1000)	2.425 2.425	14.23 L/430	4.276 4.276	8.83 L/693
55/67	- -	0.00 L/(>1000)	3.000 -	1.79 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
60/56	2.425 0.000	10.99 L/157	4.276 4.276	5.71 L/954	2.425 2.425	21.92 L/279	4.276 4.276	9.32 L/657

Barras	Flecha máxima Absoluta y Flecha máxima Relativa y		Flecha máxima Absoluta z Flecha máxima Relativa z		Flecha activa Absoluta y Flecha activa Relativa y		Flecha activa Absoluta z Flecha activa Relativa z	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
56/68	- -	0.00 L/(>1000)	3.000 -	1.79 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
57/58	0.250 -	0.60 L/(>1000)	0.250 -	0.19 L/(>1000)	0.250 -	1.16 L/(>1000)	0.250 -	0.36 L/(>1000)
58/59	1.770 -	2.24 L/(>1000)	3.098 -	0.61 L/(>1000)	1.770 -	4.33 L/(>1000)	3.098 -	0.84 L/(>1000)
59/60	0.850 -	0.19 L/(>1000)	1.169 -	1.37 L/(>1000)	0.850 -	0.38 L/(>1000)	1.169 1.169	2.26 L/940
61/59	0.651 -	1.11 L/(>1000)	0.976 -	0.31 L/(>1000)	0.651 0.651	2.20 L/739	0.976 -	0.31 L/(>1000)
60/72	- -	0.00 L/(>1000)	3.000 -	1.79 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
63/61	3.217 3.217	30.61 L/210	3.860 -	4.30 L/(>1000)	3.217 3.217	61.17 L/105	3.539 -	4.59 L/(>1000)
62/63	1.702 -	1.43 L/(>1000)	1.277 -	0.91 L/(>1000)	1.702 -	1.98 L/(>1000)	1.277 -	1.39 L/(>1000)
64/63	1.172 0.976	1.21 L/142	1.269 -	0.10 L/(>1000)	1.172 1.172	2.42 L/806	1.269 -	0.16 L/(>1000)
63/75	- -	0.00 L/(>1000)	3.000 -	1.79 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
65/66	0.250 -	0.36 L/(>1000)	0.250 -	0.81 L/(>1000)	0.250 -	0.61 L/(>1000)	0.250 -	1.20 L/(>1000)
66/67	2.620 -	1.99 L/(>1000)	4.585 -	4.85 L/(>1000)	2.620 -	3.37 L/(>1000)	4.258 4.258	8.33 L/816
67/68	3.351 -	1.01 L/(>1000)	3.813 1.500	5.60 L/926	3.351 -	1.88 L/(>1000)	3.813 3.813	9.44 L/648
67/79	- -	0.00 L/(>1000)	3.000 -	1.79 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
72/68	2.425 0.000	11.24 L/478	3.813 4.276	5.99 L/954	2.425 2.425	22.43 L/273	3.813 3.813	9.54 L/642
68/80	- -	0.00 L/(>1000)	3.000 -	1.79 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
69/70	0.250 -	0.60 L/(>1000)	0.250 -	0.52 L/(>1000)	0.250 -	1.16 L/(>1000)	0.250 -	0.90 L/(>1000)
70/71	1.770 -	2.25 L/(>1000)	1.549 -	1.73 L/(>1000)	1.770 -	4.35 L/(>1000)	1.549 -	2.96 L/(>1000)
71/72	0.850 -	0.19 L/(>1000)	1.169 -	1.37 L/(>1000)	0.850 -	0.38 L/(>1000)	1.169 1.169	2.26 L/940
73/71	0.651 -	1.11 L/(>1000)	0.895 -	0.61 L/(>1000)	0.651 0.651	2.20 L/738	0.895 -	0.98 L/(>1000)
72/84	- -	0.00 L/(>1000)	3.000 -	1.79 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
75/73	3.217 3.217	30.60 L/210	3.217 -	4.97 L/(>1000)	3.217 3.217	61.15 L/105	2.895 2.895	6.89 L/933
74/75	1.702 -	1.43 L/(>1000)	1.277 -	1.97 L/(>1000)	1.702 -	1.99 L/(>1000)	1.490 -	3.03 L/(>1000)
76/75	1.172 0.976	1.21 L/492	1.269 -	0.10 L/(>1000)	1.172 1.172	2.41 L/808	1.269 -	0.16 L/(>1000)
75/87	- -	0.00 L/(>1000)	3.000 -	1.79 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
77/78	0.250 -	0.36 L/(>1000)	0.250 -	0.74 L/(>1000)	0.250 -	0.61 L/(>1000)	0.250 -	1.06 L/(>1000)

Barras	Flecha máxima Absoluta y Flecha máxima Relativa y		Flecha máxima Absoluta z Flecha máxima Relativa z		Flecha activa Absoluta y Flecha activa Relativa y		Flecha activa Absoluta z Flecha activa Relativa z	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
78/79	2.620 -	1.99 L/(>1000)	4.585 -	4.85 L/(>1000)	2.620 -	3.38 L/(>1000)	4.258 4.258	8.33 L/816
79/80	0.000 -	0.27 L/(>1000)	3.813 -	5.48 L/(>1000)	0.000 -	0.44 L/(>1000)	3.813 3.813	9.32 L/657
79/91	- -	0.00 L/(>1000)	3.000 -	1.79 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
84/80	2.425 0.000	1.96 L/91	3.813 4.276	6.00 L/954	2.425 -	3.88 L/(>1000)	3.813 3.813	9.55 L/641
80/92	3.750 -	0.02 L/(>1000)	3.000 -	1.79 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
81/82	0.250 -	0.60 L/(>1000)	0.250 -	0.44 L/(>1000)	0.250 -	1.16 L/(>1000)	0.250 -	0.74 L/(>1000)
82/83	1.770 -	2.26 L/(>1000)	1.549 -	1.60 L/(>1000)	1.770 -	4.38 L/(>1000)	1.549 -	2.70 L/(>1000)
83/84	0.850 -	0.20 L/(>1000)	1.169 -	1.37 L/(>1000)	0.850 -	0.40 L/(>1000)	1.169 1.169	2.26 L/940
85/83	0.651 -	1.15 L/(>1000)	0.895 -	0.57 L/(>1000)	0.651 0.651	2.29 L/709	0.895 -	0.90 L/(>1000)
84/96	- -	0.00 L/(>1000)	3.000 -	1.79 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
87/85	3.217 3.217	31.97 L/201	3.539 -	4.48 L/(>1000)	3.217 3.217	63.89 L/100	2.895 -	5.87 L/(>1000)
86/87	1.702 -	1.43 L/(>1000)	1.277 -	1.68 L/(>1000)	1.702 -	2.00 L/(>1000)	1.490 -	2.44 L/(>1000)
88/87	1.172 0.976	1.26 L/307	1.269 -	0.10 L/(>1000)	1.172 1.172	2.51 L/776	1.269 -	0.16 L/(>1000)
87/99	- -	0.00 L/(>1000)	3.000 -	1.79 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
89/90	0.250 -	0.35 L/(>1000)	0.250 -	0.41 L/(>1000)	0.250 -	0.59 L/(>1000)	0.250 -	0.53 L/(>1000)
90/91	2.620 -	1.94 L/(>1000)	4.585 -	4.75 L/(>1000)	2.620 -	3.30 L/(>1000)	4.258 4.258	8.16 L/832
90/102	- -	0.00 L/(>1000)	4.441 4.441	2231.02 L/3	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
91/92	3.351 -	0.98 L/(>1000)	4.276 0.000	5.15 L/940	3.351 -	1.84 L/(>1000)	4.276 4.276	8.96 L/683
91/102	- -	0.00 L/(>1000)	3.000 -	1.79 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
96/92	2.425 0.000	10.96 L/210	4.276 0.000	5.15 L/394	2.425 2.425	21.88 L/280	4.276 4.276	8.59 L/713
102/92	5.360 5.360	196.41 L/43	4.288 4.288	2829.98 L/3	5.360 -	7.11 L/(>1000)	5.360 -	0.80 L/(>1000)
92/111	2.250 -	0.02 L/(>1000)	3.000 -	1.79 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
121/92	5.360 5.360	193.54 L/44	4.288 4.288	2829.76 L/3	5.360 -	2.21 L/(>1000)	5.360 -	0.25 L/(>1000)
93/94	0.250 -	0.58 L/(>1000)	0.250 -	0.24 L/(>1000)	0.250 -	1.12 L/(>1000)	0.250 -	0.41 L/(>1000)
94/95	1.770 -	2.21 L/(>1000)	1.549 -	0.83 L/(>1000)	1.770 -	4.26 L/(>1000)	1.106 -	1.12 L/(>1000)
94/121	- -	0.00 L/(>1000)	4.441 4.441	2231.02 L/3	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)

Barras	Flecha máxima Absoluta y Flecha máxima Relativa y		Flecha máxima Absoluta z Flecha máxima Relativa z		Flecha activa Absoluta y Flecha activa Relativa y		Flecha activa Absoluta z Flecha activa Relativa z	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
95/96	0.850 -	0.19 L/(>1000)	1.169 -	1.32 L/(>1000)	0.850 -	0.38 L/(>1000)	1.169 1.169	2.19 L/972
97/95	0.651 -	1.11 L/(>1000)	0.976 -	0.29 L/(>1000)	0.651 0.651	2.21 L/734	0.895 -	0.39 L/(>1000)
96/121	- -	0.00 L/(>1000)	3.000 -	1.79 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
99/97	3.217 3.217	30.69 L/209	3.539 -	4.35 L/(>1000)	3.217 3.217	61.32 L/104	3.217 -	4.85 L/(>1000)
98/99	1.702 -	1.43 L/(>1000)	1.277 -	1.12 L/(>1000)	1.702 -	2.01 L/(>1000)	1.490 -	1.66 L/(>1000)
100/99	1.172 -	1.21 L/(>1000)	1.269 -	0.10 L/(>1000)	1.172 1.172	2.41 L/809	1.269 -	0.16 L/(>1000)
99/125	- -	0.00 L/(>1000)	3.000 -	1.79 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)
101/102	3.060 4.420	2.34 L/717	3.060 -	1.30 L/(>1000)	3.060 -	4.00 L/(>1000)	5.440 -	2.15 L/(>1000)
102/103	0.000 -	0.81 L/(>1000)	0.000 -	0.82 L/(>1000)	0.000 -	1.38 L/(>1000)	0.000 -	1.38 L/(>1000)
102/106	0.577 -	0.10 L/(>1000)	0.433 -	0.11 L/(>1000)	0.577 -	0.11 L/(>1000)	0.481 -	0.13 L/(>1000)
104/105	4.500 -	1.62 L/(>1000)	2.500 2.750	1.81 L/489	4.750 -	1.82 L/(>1000)	2.500 -	3.25 L/(>1000)
105/106	0.000 -	1.43 L/(>1000)	0.000 -	0.99 L/(>1000)	0.000 -	1.75 L/(>1000)	0.000 -	1.72 L/(>1000)
105/108	2.225 -	1.12 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	1.112 -	0.73 L/(>1000)	2.002 -	0.01 L/(>1000)
106/109	1.803 -	2.23 L/(>1000)	2.253 -	1.16 L/(>1000)	1.803 -	2.50 L/(>1000)	2.253 -	1.82 L/(>1000)
107/108	5.000 -	1.19 L/(>1000)	3.250 -	3.38 L/(>1000)	4.750 -	1.82 L/(>1000)	3.250 -	6.56 L/(>1000)
108/109	0.133 -	1.19 L/(>1000)	0.000 -	2.68 L/(>1000)	0.000 -	1.75 L/(>1000)	0.000 -	5.21 L/(>1000)
109/111	0.362 -	0.07 L/(>1000)	0.329 -	0.03 L/(>1000)	0.362 -	0.10 L/(>1000)	0.329 -	0.05 L/(>1000)
110/111	6.214 -	0.75 L/(>1000)	3.496 3.884	3.73 L/168	6.214 -	1.19 L/(>1000)	3.496 -	7.23 L/(>1000)
111/112	0.000 -	0.23 L/(>1000)	0.000 -	0.35 L/(>1000)	0.000 -	0.36 L/(>1000)	0.000 -	0.67 L/(>1000)
115/111	0.362 -	0.07 L/(>1000)	0.329 -	0.03 L/(>1000)	0.362 -	0.10 L/(>1000)	0.329 -	0.05 L/(>1000)
113/114	4.500 -	1.47 L/(>1000)	3.250 -	3.59 L/(>1000)	4.750 -	2.13 L/(>1000)	3.250 -	6.96 L/(>1000)
114/115	0.000 -	1.30 L/(>1000)	0.000 -	2.85 L/(>1000)	0.000 -	2.08 L/(>1000)	0.000 -	5.53 L/(>1000)
114/117	2.225 -	1.10 L/(>1000)	- -	0.00 L/(>1000)	0.890 -	0.42 L/(>1000)	2.447 -	0.01 L/(>1000)
118/115	2.028 -	2.09 L/(>1000)	2.253 -	1.14 L/(>1000)	2.028 -	2.43 L/(>1000)	2.253 -	1.81 L/(>1000)
116/117	4.250 -	0.92 L/(>1000)	3.000 -	3.69 L/(>1000)	4.500 -	1.13 L/(>1000)	3.000 3.000	7.25 L/958
117/118	0.000 -	0.73 L/(>1000)	0.000 -	2.48 L/(>1000)	0.000 -	1.07 L/(>1000)	0.000 -	4.87 L/(>1000)

Barras	Flecha máxima Absoluta y Flecha máxima Relativa y		Flecha máxima Absoluta z Flecha máxima Relativa z		Flecha activa Absoluta y Flecha activa Relativa y		Flecha activa Absoluta z Flecha activa Relativa z	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
121/118	0.577 -	0.08 L/(>1000)	0.433 -	0.05 L/(>1000)	0.577 -	0.09 L/(>1000)	0.481 -	0.06 L/(>1000)
119/120	3.974 -	2.61 L/(>1000)	3.273 3.039	4.48 L/123	3.974 -	3.22 L/(>1000)	3.273 3.273	8.67 L/931
120/121	0.000 -	2.34 L/(>1000)	0.000 -	3.83 L/(>1000)	0.000 -	2.80 L/(>1000)	0.000 -	7.41 L/(>1000)
123/120	0.814 -	0.05 L/(>1000)	0.976 -	0.20 L/(>1000)	0.732 -	0.08 L/(>1000)	0.895 -	0.33 L/(>1000)
121/122	0.000 -	0.67 L/(>1000)	0.000 -	1.52 L/(>1000)	0.000 -	1.04 L/(>1000)	0.000 -	2.94 L/(>1000)
125/123	2.895 -	2.09 L/(>1000)	3.539 -	3.36 L/(>1000)	2.895 -	4.12 L/(>1000)	3.217 -	5.17 L/(>1000)
124/125	1.064 -	0.86 L/(>1000)	1.702 3.192	1.40 L/912	1.277 -	1.50 L/(>1000)	1.702 -	1.97 L/(>1000)
126/125	1.074 -	0.17 L/(>1000)	1.269 -	0.05 L/(>1000)	1.074 -	0.33 L/(>1000)	1.269 -	0.08 L/(>1000)

ÍNDICE

1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN..... 2
1.1.- Descripción..... 2
1.2.- Comprobación..... 2

2.- LISTADO DE VIGAS DE ATADO..... 48
2.1.- Descripción..... 48
2.2.- Comprobación..... 49

3.- LISTADO DE PLACAS DE ANCLAJE..... 63
3.1.- Descripción..... 63
3.2.- Comprobación..... 63

1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
1, 27, 117, 141	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 140.0 cm Ancho inicial Y: 140.0 cm Ancho final X: 140.0 cm Ancho final Y: 140.0 cm Ancho zapata X: 280.0 cm Ancho zapata Y: 280.0 cm Canto: 75.0 cm	Sup X: 18Ø12c/15 Sup Y: 18Ø12c/15 Inf X: 18Ø12c/15 Inf Y: 18Ø12c/15
11, 126	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 110.0 cm Ancho inicial Y: 80.0 cm Ancho final X: 110.0 cm Ancho final Y: 80.0 cm Ancho zapata X: 220.0 cm Ancho zapata Y: 160.0 cm Canto: 75.0 cm	Sup X: 10Ø12c/15 Sup Y: 14Ø12c/15 Inf X: 10Ø12c/15 Inf Y: 14Ø12c/15
20, 135	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 95.0 cm Ancho inicial Y: 145.0 cm Ancho final X: 95.0 cm Ancho final Y: 145.0 cm Ancho zapata X: 190.0 cm Ancho zapata Y: 290.0 cm Canto: 75.0 cm	Sup X: 19Ø12c/15 Sup Y: 12Ø12c/15 Inf X: 19Ø12c/15 Inf Y: 12Ø12c/15
32, 46, 60, 74, 88, 102	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 95.0 cm Ancho inicial Y: 145.0 cm Ancho final X: 95.0 cm Ancho final Y: 145.0 cm Ancho zapata X: 190.0 cm Ancho zapata Y: 290.0 cm Canto: 75.0 cm	Sup X: 19Ø12c/15 Sup Y: 12Ø12c/15 Inf X: 19Ø12c/15 Inf Y: 12Ø12c/15
36, 42, 50, 56, 64, 70, 78, 84, 92, 98, 106, 112	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 75.0 cm Ancho inicial Y: 125.0 cm Ancho final X: 75.0 cm Ancho final Y: 125.0 cm Ancho zapata X: 150.0 cm Ancho zapata Y: 250.0 cm Canto: 75.0 cm	Sup X: 16Ø12c/15 Sup Y: 10Ø12c/15 Inf X: 16Ø12c/15 Inf Y: 10Ø12c/15

1.2.- Comprobación

Referencia: 1
Dimensiones: 280 x 280 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.75 kp/cm² Calculado: 0.217 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.625 kp/cm² Calculado: 0.214 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.267 kp/cm²	Cumple

Referencia: 1
Dimensiones: 280 x 280 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.332 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.281 kp/cm² Calculado: 0.274 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3456.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 265.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.10 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.96 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.81 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.33 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 3.29 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m² Calculado: 1.07 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 1:	Mínimo: 62 cm Calculado: 68 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: 1
Dimensiones: 280 x 280 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 57 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 11
Dimensiones: 220 x 160 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.75 kp/cm² Calculado: 0.22 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.625 kp/cm² Calculado: 0.214 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.279 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.475 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.281 kp/cm² Calculado: 0.316 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 716.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 89.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.59 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.26 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.38 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE Ingenieros*		

Referencia: 11
Dimensiones: 220 x 160 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 1.46 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m² Calculado: 0.72 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 11:	Mínimo: 62 cm Calculado: 68 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	

Referencia: 11 Dimensiones: 220 x 160 x 75 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 20 Dimensiones: 190 x 290 x 75 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.75 kp/cm² Calculado: 0.298 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.625 kp/cm² Calculado: 0.377 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.662 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.683 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.281 kp/cm² Calculado: 0.842 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 509.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 26.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.89 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 9.05 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.64 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.63 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 6.47 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m² Calculado: 2.8 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 20:	Mínimo: 62 cm Calculado: 68 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple

Referencia: 20
Dimensiones: 190 x 290 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 23 cm Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 23 cm Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 27
Dimensiones: 280 x 280 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.75 kp/cm² Calculado: 0.241 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.625 kp/cm² Calculado: 0.235 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.513 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.549 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.281 kp/cm² Calculado: 0.514 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 527.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 24.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.60 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 9.10 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.03 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 9.22 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.15 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m² Calculado: 1.04 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 27:	Mínimo: 62 cm Calculado: 68 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: 27
Dimensiones: 280 x 280 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 57 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 32
Dimensiones: 190 x 290 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.75 kp/cm² Calculado: 0.345 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.625 kp/cm² Calculado: 0.282 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.58 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.721 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.281 kp/cm² Calculado: 0.585 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1480.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 9.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.62 t·m	Cumple

Referencia: 32 Dimensiones: 190 x 290 x 75 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 7.73 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.50 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.08 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 8.2 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m² Calculado: 1.54 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 32:	Mínimo: 62 cm Calculado: 68 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple

Referencia: 32
Dimensiones: 190 x 290 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 23 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 23 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 36
Dimensiones: 150 x 250 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.75 kp/cm² Calculado: 0.519 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.625 kp/cm² Calculado: 0.495 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.883 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.995 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.281 kp/cm² Calculado: 1.013 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 15.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 18.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.24 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.85 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.13 t	Cumple

Referencia: 36
Dimensiones: 150 x 250 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 16.79 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m² Calculado: 5.47 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 36:	Mínimo: 62 cm Calculado: 68 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple

Referencia: 36 Dimensiones: 150 x 250 x 75 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 42 Dimensiones: 150 x 250 x 75 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.75 kp/cm² Calculado: 0.51 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.625 kp/cm² Calculado: 0.449 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 1.157 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 1.373 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.281 kp/cm² Calculado: 1.192 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 38.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 55.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.20 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.26 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.27 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 7.5 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m² Calculado: 1.59 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 42:	Mínimo: 62 cm Calculado: 68 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple

Referencia: 42 Dimensiones: 150 x 250 x 75 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 46 Dimensiones: 190 x 290 x 75 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		

Referencia: 46
Dimensiones: 190 x 290 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.75 kp/cm² Calculado: 0.359 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.625 kp/cm² Calculado: 0.292 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.577 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.719 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.281 kp/cm² Calculado: 0.637 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1026.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.45 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 8.09 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.43 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.36 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 8.44 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m² Calculado: 1.54 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 46:	Mínimo: 62 cm Calculado: 68 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	

Referencia: 46 Dimensiones: 190 x 290 x 75 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 23 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 23 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 50 Dimensiones: 150 x 250 x 75 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.75 kp/cm² Calculado: 0.518 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.625 kp/cm² Calculado: 0.49 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.692 kp/cm²	Cumple

Referencia: 50 Dimensiones: 150 x 250 x 75 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.798 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.281 kp/cm² Calculado: 0.714 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 174.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 22.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.42 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.77 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.07 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 16.76 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m² Calculado: 5.26 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 50:	Mínimo: 62 cm Calculado: 68 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: 50
Dimensiones: 150 x 250 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 56
Dimensiones: 150 x 250 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.75 kp/cm² Calculado: 0.428 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.625 kp/cm² Calculado: 0.382 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.901 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 1.022 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.281 kp/cm² Calculado: 0.904 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 149.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 71.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.46 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.57 t·m	Cumple

Referencia: 56 Dimensiones: 150 x 250 x 75 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.36 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 7.42 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m² Calculado: 1.55 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 56:	Mínimo: 62 cm Calculado: 68 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple

Referencia: 56
Dimensiones: 150 x 250 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 60
Dimensiones: 190 x 290 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.75 kp/cm² Calculado: 0.359 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.625 kp/cm² Calculado: 0.292 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.577 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.719 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.281 kp/cm² Calculado: 0.637 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1015.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.45 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 8.09 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.43 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.36 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 8.44 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m² Calculado: 1.54 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 60:	Mínimo: 62 cm Calculado: 68 cm	Cumple

Referencia: 60
Dimensiones: 190 x 290 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 23 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 23 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	

Referencia: 60 Dimensiones: 190 x 290 x 75 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 64 Dimensiones: 150 x 250 x 75 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.75 kp/cm² Calculado: 0.518 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.625 kp/cm² Calculado: 0.49 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.64 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.744 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.281 kp/cm² Calculado: 0.662 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 606.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 22.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.14 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.77 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.07 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 16.76 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m² Calculado: 5.26 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 64:	Mínimo: 62 cm Calculado: 68 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple

Referencia: 64 Dimensiones: 150 x 250 x 75 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 70 Dimensiones: 150 x 250 x 75 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.75 kp/cm² Calculado: 0.415 kp/cm²	Cumple

Referencia: 70 Dimensiones: 150 x 250 x 75 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.625 kp/cm² Calculado: 0.371 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.753 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.844 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.281 kp/cm² Calculado: 0.755 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 545.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 71.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.17 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.52 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.28 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 7.42 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m² Calculado: 1.55 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 70:	Mínimo: 62 cm Calculado: 68 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: 70
Dimensiones: 150 x 250 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 74
Dimensiones: 190 x 290 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.75 kp/cm² Calculado: 0.359 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.625 kp/cm² Calculado: 0.318 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.577 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.719 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.281 kp/cm² Calculado: 0.637 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1018.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2.9 %	Cumple

Referencia: 74 Dimensiones: 190 x 290 x 75 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.45 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 8.09 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.43 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.36 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 8.44 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m² Calculado: 1.63 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 74:	Mínimo: 62 cm Calculado: 68 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*		

Referencia: 74
Dimensiones: 190 x 290 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 23 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 23 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 78
Dimensiones: 150 x 250 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.75 kp/cm² Calculado: 0.518 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.625 kp/cm² Calculado: 0.491 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.639 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.743 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.281 kp/cm² Calculado: 0.686 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 679.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 22.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.17 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.77 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple

Referencia: 78
Dimensiones: 150 x 250 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 4.07 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 16.76 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m² Calculado: 5.31 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 78:	Mínimo: 62 cm Calculado: 68 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: 78 Dimensiones: 150 x 250 x 75 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 84 Dimensiones: 150 x 250 x 75 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.75 kp/cm² Calculado: 0.424 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.625 kp/cm² Calculado: 0.442 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.875 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.991 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.281 kp/cm² Calculado: 1.022 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 253.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 71.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.39 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.55 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.31 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 7.42 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m² Calculado: 1.69 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 84:	Mínimo: 62 cm Calculado: 68 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple

Referencia: 84 Dimensiones: 150 x 250 x 75 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 88
Dimensiones: 190 x 290 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.75 kp/cm² Calculado: 0.359 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.625 kp/cm² Calculado: 0.292 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.577 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.719 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.281 kp/cm² Calculado: 0.637 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1021.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.45 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 8.09 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.43 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.36 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 8.44 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m² Calculado: 1.54 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 88:	Mínimo: 62 cm Calculado: 68 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: 88 Dimensiones: 190 x 290 x 75 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 23 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 23 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 92 Dimensiones: 150 x 250 x 75 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.75 kp/cm² Calculado: 0.518 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.625 kp/cm² Calculado: 0.49 kp/cm²	Cumple

Referencia: 92
Dimensiones: 150 x 250 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.681 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.785 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.281 kp/cm² Calculado: 0.703 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 201.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 22.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.47 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.77 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.07 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 16.76 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m² Calculado: 5.26 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 92:	Mínimo: 62 cm Calculado: 68 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: 92
Dimensiones: 150 x 250 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 98
Dimensiones: 150 x 250 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.75 kp/cm² Calculado: 0.456 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.625 kp/cm² Calculado: 0.409 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 1.052 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 1.208 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.281 kp/cm² Calculado: 1.056 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 61.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 71.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.00 t·m	Cumple

Referencia: 98 Dimensiones: 150 x 250 x 75 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 5.64 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.47 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 7.42 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m² Calculado: 1.55 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 98:	Mínimo: 62 cm Calculado: 68 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple

Referencia: 98
Dimensiones: 150 x 250 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 102
Dimensiones: 190 x 290 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.75 kp/cm² Calculado: 0.337 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.625 kp/cm² Calculado: 0.281 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.554 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.689 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.281 kp/cm² Calculado: 0.601 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 965.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 7.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.48 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.54 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.45 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.92 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 8.24 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m² Calculado: 1.59 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple

Referencia: 102
Dimensiones: 190 x 290 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 102:	Mínimo: 62 cm Calculado: 68 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	 Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 23 cm Calculado: 24 cm	 Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	 Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	 Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	 Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 23 cm Calculado: 24 cm	 Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	 Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	 Cumple

Referencia: 102
Dimensiones: 190 x 290 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 106
Dimensiones: 150 x 250 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.75 kp/cm² Calculado: 0.518 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.625 kp/cm² Calculado: 0.495 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.852 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.96 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.281 kp/cm² Calculado: 0.93 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 13.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 9.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.04 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.88 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.16 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 16.74 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m² Calculado: 5.44 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 106:	Mínimo: 62 cm Calculado: 68 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple

Referencia: 106 Dimensiones: 150 x 250 x 75 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 112 Dimensiones: 150 x 250 x 75 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		

Referencia: 112
Dimensiones: 150 x 250 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.75 kp/cm² Calculado: 0.599 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.625 kp/cm² Calculado: 0.512 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 1.419 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 1.729 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.281 kp/cm² Calculado: 1.458 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 5.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 47.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.20 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.63 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 5.72 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 7.54 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m² Calculado: 1.6 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 112:	Mínimo: 62 cm Calculado: 68 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	

Referencia: 112
Dimensiones: 150 x 250 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 117
Dimensiones: 280 x 280 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.75 kp/cm² Calculado: 0.224 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.625 kp/cm² Calculado: 0.219 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.281 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.344 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.281 kp/cm² Calculado: 0.291 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1528.9 %	Cumple

Referencia: 117 Dimensiones: 280 x 280 x 75 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 263.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.35 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.32 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.01 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.60 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 3.97 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m² Calculado: 1.25 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 117:	Mínimo: 62 cm Calculado: 68 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	

Referencia: 117
Dimensiones: 280 x 280 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 57 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 126
Dimensiones: 220 x 160 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.75 kp/cm² Calculado: 0.355 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.625 kp/cm² Calculado: 0.214 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.24 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.781 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.281 kp/cm² Calculado: 0.246 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 677.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 0.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.64 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.63 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.42 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 1.45 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m² Calculado: 0.73 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 126:	Mínimo: 62 cm Calculado: 68 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.001	

Referencia: 126 Dimensiones: 220 x 160 x 75 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 135
Dimensiones: 190 x 290 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.75 kp/cm² Calculado: 0.385 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.625 kp/cm² Calculado: 0.495 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.785 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.917 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.281 kp/cm² Calculado: 1.056 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 514.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 19.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.06 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.61 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.70 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 11.13 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 7.08 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m² Calculado: 2.93 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 135:	Mínimo: 62 cm Calculado: 68 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: 135
Dimensiones: 190 x 290 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 23 cm Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 23 cm Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 141
Dimensiones: 280 x 280 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.75 kp/cm² Calculado: 0.346 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.625 kp/cm² Calculado: 0.31 kp/cm²	Cumple

Referencia: 141
Dimensiones: 280 x 280 x 75
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.66 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.187 kp/cm² Calculado: 0.758 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.281 kp/cm² Calculado: 0.661 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 528.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.61 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.38 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.05 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 13.61 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.13 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 588.09 t/m² Calculado: 1.03 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 25 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - 141:	Mínimo: 62 cm Calculado: 68 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: 141 Dimensiones: 280 x 280 x 75 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 57 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.- LISTADO DE VIGAS DE ATADO

2.1.- Descripción

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[98 - 112], [84 - 98], [70 - 84], [56 - 70], [42 - 56], [32 - 46], [46 - 60], [60 - 74], [74 - 88], [88 - 102], [112 - 141], [27 - 42], [1 - 32], [102 - 117], [92 - 106], [78 - 92], [64 - 78], [50 - 64], [36 - 50], [106 - 135], [20 - 36]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[117 - 126]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[1 - 11]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[135 - 141], [20 - 27]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[126 - 135], [11 - 20]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

2.2.- Comprobación

Referencia: C.1 [98 - 112] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 22.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 22.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [84 - 98] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 22.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 22.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm	

Referencia: C.1 [84 - 98] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [70 - 84] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 22.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 22.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [56 - 70] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 22.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 22.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple

Referencia: C.1 [56 - 70] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [42 - 56] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 22.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 22.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [32 - 46] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 20.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 20.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [46 - 60] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 20.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 20.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [60 - 74] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 20.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 20.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [74 - 88] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 20.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 20.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [88 - 102] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 20.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 20.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [112 - 141] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 19.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 19.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [27 - 42] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 19.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 19.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [1 - 32] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 18.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 18.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [102 - 117] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 18.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 18.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [117 - 126] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 17.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 17.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [1 - 11] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 17.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 17.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [92 - 106] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 22.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 22.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [78 - 92] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 22.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 22.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [64 - 78] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 22.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 22.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [50 - 64] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 22.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 22.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [36 - 50] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 22.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 22.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [135 - 141] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 28.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 28.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [126 - 135] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [106 - 135] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 19 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 19 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [20 - 27] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 28.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 28.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [11 - 20] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [20 - 36] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2 Ø12
-Armadura inferior: 2 Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 19 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).*	Mínimo: 19 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.- LISTADO DE PLACAS DE ANCLAJE

3.1.- Descripción

Referencias	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
1, 11, 20, 27, 32, 36, 42, 46, 50, 56, 60, 64, 70, 74, 78, 84, 88, 92, 98, 102, 106, 112, 117, 126, 135, 141	Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)	8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados

3.2.- Comprobación

Referencia: 1

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 175 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 31.7	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 31.7	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 12.46 t Calculado: 3.291 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 8.722 t Calculado: 0.252 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 12.46 t Calculado: 3.651 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 3.302 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm² Calculado: 1062.27 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 22.426 t Calculado: 0.252 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 158.947 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 188.907 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 455.748 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 491.681 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 100000	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 100000	Cumple
- Arriba:	Calculado: 28225.4	Cumple
- Abajo:	Calculado: 26110.5	Cumple

Referencia: 1

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2803.26 kp/cm² Calculado: 779.514 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 11

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 175 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 31.7	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 31.7	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 12.46 t Calculado: 2.317 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 8.722 t Calculado: 0.067 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 12.46 t Calculado: 2.413 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 2.321 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm² Calculado: 740.358 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 22.426 t Calculado: 0.067 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 130.649 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 143.211 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 235.996 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 326.275 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 100000	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 100000	Cumple
- Arriba:	Calculado: 63586.6	Cumple
- Abajo:	Calculado: 39909.2	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2803.26 kp/cm² Calculado: 530.587 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 20

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 175 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 31.7	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 31.7	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 12.46 t Calculado: 8.959 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 8.722 t Calculado: 0.438 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 12.46 t Calculado: 9.585 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 9.171 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm² Calculado: 2933.35 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 22.426 t Calculado: 0.451 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 506.243 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 504.396 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1312.51 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1009.62 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 59311.9	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 69033.8	Cumple
- Arriba:	Calculado: 9784.48	Cumple
- Abajo:	Calculado: 14719.6	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2803.26 kp/cm² Calculado: 2203.89 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 27

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 175 mm	Cumple

Referencia: 27

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 31.7	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 31.7	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 12.46 t Calculado: 11.052 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 8.722 t Calculado: 0.434 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 12.46 t Calculado: 11.672 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 11.35 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm² Calculado: 3625.39 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 22.426 t Calculado: 0.462 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 519.436 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 679.446 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1464.68 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1199.94 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 68599.8	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 36244	Cumple
- Arriba:	Calculado: 8843.44	Cumple
- Abajo:	Calculado: 12411.7	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2803.26 kp/cm² Calculado: 2599.4 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 32

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 175 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	

Referencia: 32

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
- Paralelos a X:	Calculado: 31.7	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 31.7	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 12.46 t Calculado: 7.14 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 8.722 t Calculado: 0.459 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 12.46 t Calculado: 7.796 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 7.14 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm² Calculado: 2288.04 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 22.426 t Calculado: 0.459 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 380.545 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 348.152 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 782.39 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1173.88 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 100000	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 89969.1	Cumple
- Arriba:	Calculado: 19128.4	Cumple
- Abajo:	Calculado: 10940.1	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2803.26 kp/cm² Calculado: 1708.47 kp/cm²	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: 36

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 175 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 31.7	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 31.7	Cumple

Referencia: 36

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 12.46 t Calculado: 4.671 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 8.722 t Calculado: 0.236 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 12.46 t Calculado: 5.008 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 4.896 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm² Calculado: 1566.13 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 22.426 t Calculado: 0.239 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 385.598 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 524.519 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 469.013 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 453.855 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 41832.1	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 26377.5	Cumple
- Arriba:	Calculado: 28058.1	Cumple
- Abajo:	Calculado: 32015.5	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2803.26 kp/cm² Calculado: 1119.13 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 42

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 175 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 31.7	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 31.7	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		

Referencia: 42

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
- Tracción:	Máximo: 12.46 t Calculado: 7.015 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 8.722 t Calculado: 0.405 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 12.46 t Calculado: 7.593 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 7.028 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm² Calculado: 2250.02 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 22.426 t Calculado: 0.405 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 467.183 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 452.62 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 931.703 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 660.445 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 41817.5	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 36233	Cumple
- Arriba:	Calculado: 14301	Cumple
- Abajo:	Calculado: 23688.1	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2803.26 kp/cm² Calculado: 1606.41 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 46

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 175 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 31.7	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 31.7	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 12.46 t Calculado: 7.335 t	Cumple

Referencia: 46

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
- Cortante:	Máximo: 8.722 t Calculado: 0.477 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 12.46 t Calculado: 8.017 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 7.335 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm² Calculado: 2350.92 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 22.426 t Calculado: 0.477 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 384.845 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 384.6 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 825.303 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1226.71 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 97353.8	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 97290.3	Cumple
- Arriba:	Calculado: 18014	Cumple
- Abajo:	Calculado: 10392.1	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2803.26 kp/cm² Calculado: 1812.51 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 50

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 175 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 31.7	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 31.7	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 12.46 t Calculado: 3.986 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 8.722 t Calculado: 0.212 t	Cumple

Referencia: 50

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
- Tracción + Cortante:	Máximo: 12.46 t Calculado: 4.288 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 4.189 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm² Calculado: 1340.42 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 22.426 t Calculado: 0.214 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 272.674 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 299.02 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 448.316 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 474.304 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 73556.9	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 47871.9	Cumple
- Arriba:	Calculado: 29287.6	Cumple
- Abajo:	Calculado: 28021.1	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2803.26 kp/cm² Calculado: 957.458 kp/cm²	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: 56

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 175 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 31.7	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 31.7	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 12.46 t Calculado: 5.608 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 8.722 t Calculado: 0.365 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 12.46 t Calculado: 6.13 t	Cumple

Referencia: 56

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 5.61 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm² Calculado: 1798.19 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 22.426 t Calculado: 0.365 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 341.753 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 307.846 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 853.945 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 565.233 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 67130.7	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 68704.2	Cumple
- Arriba:	Calculado: 15276	Cumple
- Abajo:	Calculado: 27172.3	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2803.26 kp/cm² Calculado: 1282.43 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 60

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 175 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 31.7	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 31.7	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 12.46 t Calculado: 7.334 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 8.722 t Calculado: 0.477 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 12.46 t Calculado: 8.015 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 7.334 t	Cumple

Referencia: 60

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm² Calculado: 2350.57 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 22.426 t Calculado: 0.477 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 384.778 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 384.667 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 825.28 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1226.67 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 97352.6	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 97291.4	Cumple
- Arriba:	Calculado: 18014	Cumple
- Abajo:	Calculado: 10392.1	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2803.26 kp/cm² Calculado: 1812.51 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 64

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 175 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 31.7	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 31.7	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 12.46 t Calculado: 3.603 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 8.722 t Calculado: 0.209 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 12.46 t Calculado: 3.901 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 3.796 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm² Calculado: 1215.81 kp/cm²	Cumple

Referencia: 64

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 22.426 t Calculado: 0.211 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 225.81 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 194.271 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 448.148 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 467.375 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 77271.5	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 78166.4	Cumple
- Arriba:	Calculado: 29287.9	Cumple
- Abajo:	Calculado: 27362.7	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2803.26 kp/cm² Calculado: 887.48 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 70

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 175 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 31.7	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 31.7	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 12.46 t Calculado: 4.925 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 8.722 t Calculado: 0.364 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 12.46 t Calculado: 5.445 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 4.925 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm² Calculado: 1582.04 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 22.426 t Calculado: 0.364 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm²	

Referencia: 70

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
- Derecha:	Calculado: 264.53 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 250.261 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 840.608 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 546.48 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 100000	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 100000	Cumple
- Arriba:	Calculado: 15199.7	Cumple
- Abajo:	Calculado: 27449.2	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2803.26 kp/cm² Calculado: 1198.34 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 74

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 175 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 31.7	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 31.7	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 12.46 t Calculado: 7.333 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 8.722 t Calculado: 0.477 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 12.46 t Calculado: 8.015 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 7.333 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm² Calculado: 2350.37 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 22.426 t Calculado: 0.477 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 384.711 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 384.734 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 825.268 kp/cm²	Cumple

Referencia: 74

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
- Abajo:	Calculado: 1226.65 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 97353.1	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 97290.9	Cumple
- Arriba:	Calculado: 18014	Cumple
- Abajo:	Calculado: 10392.1	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2803.26 kp/cm² Calculado: 1812.51 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 78

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 175 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 31.7	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 31.7	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 12.46 t Calculado: 3.583 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 8.722 t Calculado: 0.209 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 12.46 t Calculado: 3.882 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 3.737 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm² Calculado: 1197.06 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 22.426 t Calculado: 0.21 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 197.839 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 219.256 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 447.996 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 468.851 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	

Referencia: 78

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
- Derecha:	Calculado: 73760.9	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 100000	Cumple
- Arriba:	Calculado: 29288.2	Cumple
- Abajo:	Calculado: 27407.9	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2803.26 kp/cm² Calculado: 886.928 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 84

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 175 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 31.7	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 31.7	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 12.46 t Calculado: 5.43 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 8.722 t Calculado: 0.367 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 12.46 t Calculado: 5.954 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 5.43 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm² Calculado: 1741.73 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 22.426 t Calculado: 0.367 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 273.121 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 312.666 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 854.875 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 559.671 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 77556.9	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 88688.1	Cumple
- Arriba:	Calculado: 15290.4	Cumple

Referencia: 84

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
- Abajo:	Calculado: 27280.6	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2803.26 kp/cm² Calculado: 1241.2 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 88

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 175 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 31.7	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 31.7	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 12.46 t Calculado: 7.334 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 8.722 t Calculado: 0.478 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 12.46 t Calculado: 8.017 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 7.334 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm² Calculado: 2350.72 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 22.426 t Calculado: 0.478 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 384.643 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 384.802 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 825.291 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1226.69 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 97352.5	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 97291.5	Cumple
- Arriba:	Calculado: 18014	Cumple
- Abajo:	Calculado: 10392.1	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2803.26 kp/cm² Calculado: 1812.51 kp/cm²	Cumple

Referencia: 88

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 92

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 175 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 31.7	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 31.7	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 12.46 t Calculado: 3.965 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 8.722 t Calculado: 0.212 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 12.46 t Calculado: 4.267 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 4.123 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm² Calculado: 1319.43 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 22.426 t Calculado: 0.213 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 283.041 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 264.332 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 447.859 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 474.488 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 48415.2	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 78065.4	Cumple
- Arriba:	Calculado: 29288.4	Cumple
- Abajo:	Calculado: 28179.1	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2803.26 kp/cm² Calculado: 942.34 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 98

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 175 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 31.7	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 31.7	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 12.46 t Calculado: 6.192 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 8.722 t Calculado: 0.374 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 12.46 t Calculado: 6.725 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 6.192 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm² Calculado: 1983.56 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 22.426 t Calculado: 0.374 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 400.634 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 399.826 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 861.623 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 586.26 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 40266.7	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 50885.6	Cumple
- Arriba:	Calculado: 15572.1	Cumple
- Abajo:	Calculado: 26689.3	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2803.26 kp/cm² Calculado: 1415.25 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 102

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 175 mm	Cumple

Referencia: 102

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 31.7	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 31.7	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 12.46 t Calculado: 6.729 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 8.722 t Calculado: 0.454 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 12.46 t Calculado: 7.378 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 6.729 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm² Calculado: 2157.46 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 22.426 t Calculado: 0.454 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 349.847 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 353.547 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 754.375 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1135.52 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 99818.7	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 99803.3	Cumple
- Arriba:	Calculado: 19157.4	Cumple
- Abajo:	Calculado: 11231.3	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2803.26 kp/cm² Calculado: 1656.21 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 106

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 175 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	

Referencia: 106

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
- Paralelos a X:	Calculado: 31.7	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 31.7	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 12.46 t Calculado: 4.398 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 8.722 t Calculado: 0.256 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 12.46 t Calculado: 4.763 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 4.564 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm² Calculado: 1461.76 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 22.426 t Calculado: 0.256 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 443.484 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 325.218 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 476.757 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 430.017 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 30831	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 54232	Cumple
- Arriba:	Calculado: 27442.7	Cumple
- Abajo:	Calculado: 32238.4	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2803.26 kp/cm² Calculado: 1043.25 kp/cm²	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: 112

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 175 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 31.7	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 31.7	Cumple

Referencia: 112

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 12.46 t Calculado: 7.986 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 8.722 t Calculado: 0.433 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 12.46 t Calculado: 8.605 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 7.986 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm² Calculado: 2556.26 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 22.426 t Calculado: 0.433 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 560.607 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 544.537 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 967.813 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 723.125 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 27198.3	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 34389.9	Cumple
- Arriba:	Calculado: 14137.3	Cumple
- Abajo:	Calculado: 21936.1	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2803.26 kp/cm² Calculado: 1825.53 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 117

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 175 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 31.7	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 31.7	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		

Referencia: 117

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
- Tracción:	Máximo: 12.46 t Calculado: 3.716 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 8.722 t Calculado: 0.261 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 12.46 t Calculado: 4.089 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 3.734 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm² Calculado: 1199.03 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 22.426 t Calculado: 0.261 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 166.793 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 231.95 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 482.981 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 525.167 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 100000	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 95112.7	Cumple
- Arriba:	Calculado: 27558	Cumple
- Abajo:	Calculado: 24337.3	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2803.26 kp/cm² Calculado: 853.422 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 126

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 175 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 31.7	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 31.7	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 12.46 t Calculado: 4.209 t	Cumple

Referencia: 126

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
- Cortante:	Máximo: 8.722 t Calculado: 0.101 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 12.46 t Calculado: 4.353 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 4.229 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm² Calculado: 1348.18 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 22.426 t Calculado: 0.101 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 252.297 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 248.947 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 448.892 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 589.193 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 98650.2	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 100000	Cumple
- Arriba:	Calculado: 32851.8	Cumple
- Abajo:	Calculado: 21491.7	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2803.26 kp/cm² Calculado: 970.601 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 135

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 175 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 31.7	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 31.7	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 12.46 t Calculado: 10.653 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 8.722 t Calculado: 0.636 t	Cumple

Referencia: 135

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
- Tracción + Cortante:	Máximo: 12.46 t Calculado: 11.561 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 10.653 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm² Calculado: 3414.48 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 22.426 t Calculado: 0.636 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 596.961 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 538.546 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1139.06 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1517.93 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 52341	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 67650.2	Cumple
- Arriba:	Calculado: 13170.1	Cumple
- Abajo:	Calculado: 8498.96	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2803.26 kp/cm² Calculado: 2486.08 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: 141

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 60 mm Calculado: 175 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 31.7	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 31.7	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 12.46 t Calculado: 13.894 t	No cumple
- Cortante:	Máximo: 8.722 t Calculado: 0.662 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 12.46 t Calculado: 14.839 t	No cumple

Referencia: 141

-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 20 mm
-Pernos: 8Ø20 mm L=55 cm Gancho a 180 grados
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(150x50x10.0) Paralelos Y: 2(150x50x10.0)

Comprobación	Valores	Estado
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 12.803 t Calculado: 13.894 t	No cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm² Calculado: 4442.68 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 22.426 t Calculado: 0.662 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 675.931 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 808.143 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1467.58 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1780.15 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 60930.1	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 33000	Cumple
- Arriba:	Calculado: 10113.9	Cumple
- Abajo:	Calculado: 7240	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2803.26 kp/cm² Calculado: 3210.22 kp/cm²	No cumple
Hay comprobaciones que no se cumplen		

ANEJO 4: ALUMBRADO EXTERIOR

ANEJO DE CÁLCULO DE LA RED DE ALUMBRADO EXTERIOR

1.1 Introducción

La determinación de la sección de un cable o conductor estriba en calcular la sección mínima normalizada que cumple simultáneamente los criterios de intensidad máxima admisible (o calentamiento), de caída de tensión y de intensidad de cortocircuito.

En el caso de las instalaciones de alumbrado exterior, suele ser determinante el criterio de caída de tensión. La limitación del 3% como máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y el punto más alejado se debe a que las caídas de tensión deben permitir siempre el encendido y funcionamiento correcto de las lámparas de descarga.

Para el cálculo de intensidades, de acuerdo con lo indicado en la ITC-BT, se considera, para cada lámpara, una potencia en VA igual a la nominal en W., multiplicada por 1,8; es decir, por cada ud. de 250 W. sería:

$$S = 250 \times 1,8 = 450 \text{ VA.}$$

Para $\cos\varphi = 0,9$:

$$P = 450/0,9 = 500 \text{ W.}$$

La intensidad por luminaria será: 500/220 = 2,27 A.

Cada luminaria se conectará a una fase distinta, siendo por tanto $V_{línea} = \sqrt{3}\ V_{fase} = \sqrt{3} \times 380 = 220$ V.

La caída de tensión vendrá dada por

$$Av = \frac{2PLR}{SU}$$

donde:

- P= Potencia en w.
- L= Longitud en m.
- R= Resistividad Cu (1/56).
- S= Sección del conductor (mm.²).
- U= Tensión entre fases.

La sección mínima será de 6 mm², que admitiría por densidad de corriente hasta 40 A.

El reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) exige que las secciones de un conductor se calculen por:

- Calentamiento

- Caída de tensión

Una vez calculada por ambos conceptos, se elige la mayor que haya resultado.

1.2 Calculo de la sección por calentamiento

Las corrientes de cortocircuito calientan considerablemente, por efecto Joule, los conductores por los que circula (líneas, contactos de interruptores, transformadores, etc.).

En el estudio térmico de un cortocircuito, se obtiene la sección de conductor necesario para que la temperatura alcanzada por el cable no superase un valor máximo admisible por el aislamiento, dentro de un intervalo de tiempo que corresponde al de actuación del dispositivo automático contra cortocircuito (relé electromagnético o fusible) que protege la línea.

La expresión es:

$$S = I_{cc} \cdot \frac{\sqrt{t}}{K}$$

- S: sección del conductor
- Icc: intensidad de cortocircuito
- t: tiempo de corte
- K: constante que depende del conductor y del aislante, con los siguientes valores:

TIPO	K
PVC sobre Cu	115
PVC sobre Al	74
PE sobre Cu	140
PE sobre Al	92

La corriente de cortocircuito se calculará según lo establecido en la Guía-BT-Anejo 3, según la cual la corriente de cortocircuito vendrá dada por la siguiente expresión:

$$Icc = \frac{0.8 \cdot U}{R}$$

Siendo U la tensión de alimentación fase-neutro y R la resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación:

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S}$$

Consiste en hallar la intensidad de corriente que circula por la línea, y comprobar que no se sobrepasa el valor de intensidad máxima admisible en servicio permanente del conductor, la cual depende en cada caso de la temperatura que el aislamiento pueda soportar sin alteraciones de sus propiedades físicas, mecánicas o químicas. Esta temperatura es función del tipo de aislamiento y del régimen de carga.

En la siguiente tabla se especifica la intensidad máxima admisible (A) para cables con conductores de Cu en instalación enterrada en servicio permanente para distintos tipos de aislamiento:

Tabla 5. Intensidad máxima admisible, en amperios, para cables con conductores de cobre en instalación enterrada (servicio permanente).

SECCIÓN NOMINAL mm²	Terna de cables unipolares (1)(2)		1 cable tripolar o tetrapolar (3)	
	TIPO DE AISLAMIENTO			
	XLPE	PVC	XLPE	PVC
6	58	50	53	45
10	77	68	70	60
16	100	88	92	78
25	128	112	120	100
35	152	136	144	120

Tipo de aislamiento

- XLPE - Polietileno reticulado - Temperatura máxima en el conductor 90ºC (servicio permanente).

- PVC - Policloruro de vinilo - Temperatura máxima en el conductor 70ºC (servicio permanente).

Temperatura del terreno 25ºC.
Profundidad de instalación 0,70 m.
Resistividad térmica del terreno 1 K.m /W

(1) Incluye el conductor neutro, si existe.

(2) Para el caso de dos cables unipolares, la intensidad máxima admisible será la correspondiente a la columna de la terna de cables unipolares de la misma sección y tipo de aislamiento, multiplicada por 1,225.

(3) Para el caso de un cable bipolar, la intensidad máxima admisible será la correspondiente a la columna del cable tripolar o tetrapolar de la misma sección y tipo de aislamiento , multiplicada 1,225.

1.3 Cálculo de la sección por caída de tensión

En las líneas de transporte de energía eléctrica, se producen caídas de tensión debidas a la resistencia (R), y reactancia (X), que presentan los conductores, parámetros que dependen de la longitud y sección de los conductores empleados. La caída de tensión debe limitarse para que

la calidad del servicio de los receptores eléctricos no se vea afectada por una baja tensión de alimentación.

Las caídas de tensión máximas admisibles vienen reflejadas en el REBT, y para el caso de instalaciones de alumbrado (ITC-BT-09), son del 3% de la tensión de servicio, obteniendo dicha caída a partir de la expresión:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * V * \cos\varphi} \qquad e = \frac{\sum PL}{cSV}$$

Siendo:

- P = Potencia en W.
- I = Intensidad en A.
- V = Tensión de servicio en V.
- Cos φ = Factor de Potencia (0,8)
- S = Sección considerada de la línea en mm²
- L = Longitud de la línea en m.
- C = Coeficiente de Conductividad, para el Cu = 56.
- e = Caída de Tensión en V.
- E = caída de Tensión en %
- En las tablas adjuntas se muestran los listados de cálculo de las líneas..

1.4 Sistemas de protección

Protección contra contactos directos

Para ello debe quedar prácticamente garantizado el cumplimiento de la Instrucción técnica complementaria ITC-BT-09, con la excepción de los brazos adosados a fachadas, que en el caso de no conectarse a tierra, cumplirán el apartado a (alejamiento de las partes activas) para poder considerarse, en caso de fallo de aislamiento, como un contacto indirecto.

Protección contra contactos indirectos

La protección contra los contactos indirectos puede asegurarse mediante:

> Ejecución de la instalación de manera que todo defecto entre las partes bajo tensión y las accesibles sea improbable y, por tanto, los riesgos correspondientes puedan ser despreciados. Es decir, las luminarias y los materiales del circuito de alimentación

deben fabricarse en Clase II ó dotarlos, cuando se realiza la obra, de un aislamiento suplementario.

Corte automático de la alimentación en un tiempo compatible con la seguridad de las personas y una tensión de contacto no mayor de 24 V. Esta medida está ligada a la puesta a tierra de la instalación.

Las dos medidas pueden combinarse, como es el caso.

Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto

Las redes de distribución pública de baja tensión, como es el caso de las instalaciones de alumbrado exterior, según la ITC-BT-08, deben tener un esquema de conexión TT, en el que las intensidades de defecto fase-masa o fase-tierra pueden alcanzar valores menores a las de cortocircuito pero que, no obstante, pueden ser suficientes para provocar la aparición de tensiones peligrosas.

$$Idefecto = \frac{Vdefecto}{Rbucle - de - tierra}$$

En el caso de un defecto a tierra y suponiendo que:

V fase-tierra = 220 V

R bucle de tierra = 11 Ω (10 Ω transformador + 1 Ω báculo)

$$Idefecto = \frac{220}{11} = 20A$$

La V de contacto, de acuerdo con la definición anterior, y despreciando la intensidad que pasaría por el cuerpo humano, en paralelo, con una resistencia (2.500 Ω) muy superior, tendríamos

V contacto = I defecto x R tierra farola = 20 x 1 = 20 V < 24 V

Que sería la aplicada al cuerpo humano en las condiciones señaladas en la definición reglamentaria.

Con ello los sistemas de protección reglamentarios, serían los siguientes:

a) Empleo de cortacircuitos fusibles

- Cada punto de luz deberá estar protegido contra sobreintensidades (interruptor automático o fusible) de acuerdo a lo establecido en la ITC-BT-22.

- Que las columnas y los apoyos accesibles estarán unidos a tierra si son metálicos (MIBT 09.2.5).

Se podrán utilizar los fusibles o magnetotérmicos de intensidad menor a 6 amperios, que está condicionada por las siguientes condiciones generales:

- La corriente a tierra producida por un solo defecto franco, debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 segundos.

- Una masa cualquiera no puede permanecer con relación a una toma de tierra eléctricamente distinta a un potencial superior, en valor eficaz, a 24 V. en locales o emplazamientos conductores.

- Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

Estas condiciones se cumplen porque en general un fusible de 6 A., consultadas tablas de distintos fabricantes, funde entre 19 y 24 A. en 5 seg.

como:

$$Rtierra - \max ima < \frac{Vcontacto}{Idefecto}$$

tenemos que:

Los datos, de acuerdo con las características constructivas de intensidad-tiempo de los fusibles y/o magnetotérmicos según las distintas normativas y/o fabricantes, así como los cálculos, deberán ser contemplados en el proyecto.

Se considera que este sistema conlleva un mantenimiento adecuado y constante que debe conocer el titular de la instalación.

b) Empleo de interruptores diferenciales

Se emplearán, cuando no sean posibles las condiciones de corte del apartado anterior.

Teniendo en cuenta:

$$Rtierra - \max ima < \frac{Vcontacto}{Idefecto}$$

De acuerdo con la fórmula anterior, se obtienen, para las distintas sensibilidades de los interruptores diferenciales, los siguientes valores:

Intensidad máxima Resistencia de interruptor diferencial tierra columna

30 mA	800 Ω
300 mA	80 Ω
500 mA	48 Ω

Estos valores cumplen las condiciones generales de la ITC-BT-021.

RESULTADOS DE CÁLCULO

ANEXO DE CALCULOS

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

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

$e = 1.732 \times I[(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (Xu \times L \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times n)]$ = voltios (V)

Sistema Monofásico:

$I = Pc / U \times \cos\varphi$ = amp (A)

$e = 2 \times I[(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (Xu \times L \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times n)]$ = voltios (V)

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.
L = Longitud de Cálculo en metros.
e = Caída de tensión en Voltios.
K = Conductividad.
I = Intensidad en Amperios.
U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).
S = Sección del conductor en mm².
Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.
n = Nº de conductores por fase.
Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$K = 1/\rho$

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

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

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20ºC.

Cu = 0.018
Al = 0.029

α = Coeficiente de temperatura:

Cu = 0.00392
Al = 0.00403

T = Temperatura del conductor (ºC).

T_0 = Temperatura ambiente (ºC):

Cables enterrados = 25ºC
Cables al aire = 40ºC

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (ºC):

XLPE, EPR = 90ºC
PVC = 70ºC

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

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

Fórmulas Sobrecargas

$Ib \leq In \leq Iz$

$I2 \leq 1{,}45\ Iz$

Donde:

Ib: intensidad utilizada en el circuito.

Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

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

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas Cortocircuito

* $IpccI = Ct\ U / \sqrt{3}\ Zt$

Siendo,

IpccI: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.
U: Tensión trifásica en V.
Zt: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

* $IpccF = Ct\ U_F / 2\ Zt$

Siendo,
IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.
Ct: Coeficiente de tensión.
U_F: Tensión monofásica en V.
Zt: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Zt = (Rt^2 + Xt^2)^{1/2}$$

Siendo,
Rt: $R_1 + R_2 + ...+ R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
Xt: $X_1 + X_2 + ... + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n$ (mohm)
$X = Xu \cdot L / n$ (mohm)
R: Resistencia de la línea en mohm.
X: Reactancia de la línea en mohm.
L: Longitud de la línea en m.
C_R: Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de c.c.
K: Conductividad del metal.
S: Sección de la línea en mm².
Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.
n: nº de conductores por fase.

* $tmcicc = Cc \cdot S^2 / IpccF^2$

Siendo,
tmcicc: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una Ipcc.
Cc= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.
S: Sección de la línea en mm².
IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

* $tficc = cte.\ fusible / IpccF^2$

Siendo,
tficc: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.
IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

* $Lmax = 0,8\ U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (Xu / n \cdot 1000)^2}$

Siendo,
Lmax: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)
U_F: Tensión de fase (V)
K: Conductividad
S: Sección del conductor (mm²)
Xu: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.
n: nº de conductores por fase
Ct= 0,8: Es el coeficiente de tensión.
C_R = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.
I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

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

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

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

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$Rt = \rho / L$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

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

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$Rt = 1 / (Lc/2\rho + Lp/\rho + P/0{,}8\rho)$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
Lc: Longitud total del conductor (m)
Lp: Longitud total de las picas (m)
P: Perímetro de las placas (m)

Circuito Perimetral 1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 3
Cos φ : 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
3	LP14	LP15	24	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	1,17			4x6	57/1	90
4	LP15	LP16	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,78			4x6	57/1	90
5	LP16	LP17	13	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
7	LP12	LP13	30	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	1,95			4x6	57/1	90
8	LP13	LP14	30	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	1,56			4x6	57/1	90
9	LP11	A2	13	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	-2,73			4x6	57/1	90
14	A2	A1	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	-2,73			4x6	57/1	90
15	A1	Cuadro de mando	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	-2,73	10	25/30	4x6	57/1	90
15	LP11	LP12	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	2,34			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
LP11	-0,506	399,494	0,127	(-270 W)
LP12	-0,711	399,289	0,178	(-270 W)
LP14	-1,254	398,746	0,313	(-270 W)
LP15	-1,398	398,602	0,35	(-270 W)
LP16	-1,467	398,533	0,367	(-270 W)
LP17	-1,493	398,507	0,373*	(-270 W)
LP13	-1,013	398,987	0,253	(-270 W)
A2	-0,323	399,677	0,081	(0 W)
A1	-0,056	399,944	0,014	(0 W)
Cuadro de mando	0	400	0	(1.890 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

Cuadro de mando-A1-A2-LP11-LP12-LP13-LP14-LP15-LP16-LP17 = 0.37 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF(A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
3	LP14	LP15	0,442		182,77	22,04		
4	LP15	LP16	0,367		163,1	27,68		
5	LP16	LP17	0,328		150,69	32,42		
7	LP12	LP13	0,908		296,26	8,39		
8	LP13	LP14	0,595		220,27	15,17		
9	LP11	A2	1,917		644,43	1,77		
14	A2	A1	6,365		954,36	0,81		
15	A1	Cuadro de mando	12	15	3.169,43	0,07		10; B,C
15	LP11	LP12	1,294		452,24	3,6		

Circuito Perimetral 2

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 3
Cos φ : 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
10	A2	LP21	6	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	2,34			4x6	57/1	90
11	LP21	LP22	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	1,95			4x6	57/1	90
12	LP22	LP23	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	1,56			4x6	57/1	90
13	LP23	LP24	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	1,17			4x6	57/1	90
7	LP26	LP25	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	-0,39			4x6	57/1	90
14	LP24	LP25	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,78			4x6	57/1	90
14	A2	A1	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	-2,34			4x6	57/1	90
15	A1	16	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	-2,34			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
LP26	-0,928	399,072	0,232*	(-270 W)
A2	-0,277	399,723	0,069	(0 W)
LP21	-0,35	399,65	0,087	(-270 W)
LP22	-0,54	399,46	0,135	(-270 W)
LP23	-0,677	399,323	0,169	(-270 W)
LP24	-0,798	399,202	0,199	(-270 W)
LP25	-0,878	399,122	0,219	(-270 W)
A1	-0,048	399,952	0,012	(0 W)
16	0	400	0	(1.620 W)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

16-A1-A2-LP21-LP22-LP23-LP24-LP25-LP26 = 0.23 %

Circuito Perimetral 3

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 3

Cos φ : 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
15	15	16	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	-1,95	10	25/30	4x6	57/1	90
17	LP32	LP33	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	1,17			4x6	57/1	90
18	LP33	LP34	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,78			4x6	57/1	90
21	LP34	A3	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
22	A3	LP35	5	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
7	15	LP31	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	1,95			4x6	57/1	90
7	LP32	LP31	9	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	-1,56			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
15	-0,04	399,96	0,01	(0 W)
16	0	400	0	(1.350 W)
LP32	-0,153	399,847	0,038	(-270 W)
LP33	-0,255	399,745	0,064	(-270 W)
LP34	-0,331	399,669	0,083	(-270 W)
LP35	-0,362	399,638	0,09*	(-270 W)
A3	-0,352	399,648	0,088	(0 W)
LP31	-0,08	399,92	0,02	(-270 W)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

16-15-LP31-LP32-LP33-LP34-A3-LP35 = 0.09 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF(A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
15	15	16	12	15	3.169,43	0,07		10; B,C,D
17	LP32	LP33	2,462		678,34	1,6		
18	LP33	LP34	1,362		452,24	3,6		
21	LP34	A3	0,908		384,72	4,97		
22	A3	LP35	0,773		358	5,74		
7	15	LP31	6,365		2.135,33	0,16		
7	LP32	LP31	4,288		1.226,18	0,49		

Circuito Proyectores Entrada

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 3
Cos φ : 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
15	A1	Cuadro de Mando	4	Cu	Trenz.Pos. XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-0,78			4x4	37/1	
20	A1	PE1	4	Cu	Trenz.Pos. XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,78			4x4	37/1	
21	PE1	PE2	7	Cu	Trenz.Pos. XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,39			4x4	37/1	

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
A1	-0,024	399,976	0,006	(0 W)
Cuadro de				

Mando				
	0	400	0	(540 W)
PE1	-0,048	399,952	0,012	(-270 W)
PE2	-0,069	399,931	0,017*	(-270 W)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

Cuadro de Mando-A1-PE1-PE2 = 0.02 %

Circuito Proyectores Salida

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 3
Cos φ : 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
24	24	25	7	Cu	Trenz.Pos. XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,39			4x4	37/1	
11	24	15	3	Cu	Trenz.Pos. XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-0,78			4x4	37/1	
12	16	16	2	Cu	Trenz.Pos. XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,83	10	25/30	4x4	37/1	
13	16	15	40	Cu	Trenz.Pos. XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,78			4x4	37/1	

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
16	0	400	0	(572,4 W)
24	-0,272	399,728	0,068	(-270 W)
25	-0,293	399,707	0,073*	(-270 W)
15	-0,254	399,746	0,063	(0 W)
16	-0,013	399,987	0,003	(-32,4 W)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

16-16-15-24-25 = 0.07 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF(A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
24	24	25	0,724		314,33	3,31		
11	24	15	0,773		360,5	2,52		
12	16	16	12	15	3.600,41	0,03		10; B,C,D
13	16	15	7,23		384,72	2,21		

Circuito Luminarias Ampliación

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 3
Cos φ : 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
15	A1	Cuadro de Mando	4	Cu	Trenz.Pos. XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-0,78	10	25/30	4x4	37/1	
28	A4	LA1	7	Cu	Trenz.Pos. XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,78			4x4	37/1	

3	A1	A4	14	Cu	Trenz.Pos. XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,78			4x4	37/1	
4	LA1	27	30	Cu	Trenz.Pos. XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,39			4x4	37/1	

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
A1	-0,024	399,976	0,006	(0 W)
Cuadro de Mando	0	400	0	(540 W)
27	-0,241	399,759	0,06*	(-270 W)
A4	-0,108	399,892	0,027	(0 W)
LA1	-0,151	399,849	0,038	(-270 W)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

Cuadro de Mando-A1-A4-LA1-27 = 0.06 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF(A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
15	A1	Cuadro de Mando	12	15	2.553,18	0,05		10; B,C,D
28	A4	LA1	1,67		621,15	0,85		
3	A1	A4	5,127		831,39	0,47		
4	LA1	27	1,247		297,97	3,69		

Circuito Proyectores Pérgola

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 3
Cos φ : 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
44	44	45	3	Cu	Trenz.Pos. XLPE,0.6/1 kV Tetra.	3,51			4x4	37/1	
45	45	46	4	Cu	Trenz.Pos. XLPE,0.6/1 kV Tetra.	3,12			4x4	37/1	
46	46	47	4	Cu	Trenz.Pos. XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,73			4x4	37/1	
47	47	48	4	Cu	Trenz.Pos. XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,34			4x4	37/1	
48	48	49	4	Cu	Trenz.Pos. XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,95			4x4	37/1	
49	49	50	4	Cu	Trenz.Pos. XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,56			4x4	37/1	
50	50	51	4	Cu	Trenz.Pos. XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,17			4x4	37/1	
51	51	52	4	Cu	Trenz.Pos. XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,78			4x4	37/1	
52	52	53	4	Cu	Trenz.Pos. XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,39			4x4	37/1	
36	16	44	2	Cu	Trenz.Pos. XLPE,0.6/1 kV Tetra.	3,9	10	25/30	4x4	37/1	

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
16	0	400	0	(2.700 W)
44	-0,06	399,94	0,015	(-270 W)
45	-0,142	399,858	0,035	(-270 W)
46	-0,238	399,762	0,06	(-270 W)
47	-0,322	399,678	0,081	(-270 W)
48	-0,395	399,605	0,099	(-270 W)
49	-0,455	399,545	0,114	(-270 W)
50	-0,503	399,497	0,126	(-270 W)
51	-0,539	399,461	0,135	(-270 W)
52	-0,564	399,436	0,141	(-270 W)
53	-0,576	399,424	0,144*	(-270 W)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

16-44-45-46-47-48-49-50-51-52-53 = 0.14 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF(A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
44	44	45	7,23		2.226,58	0,07		
45	45	46	4,472		1.470,06	0,15		
46	46	47	2,952		1.096,15	0,27		
47	47	48	2,201		873,61	0,43		
48	48	49	1,754		726,08	0,62		
49	49	50	1,458		621,15	0,85		
50	50	51	1,247		542,69	1,11		
51	51	52	1,09		481,83	1,41		
52	52	53	0,968		433,23	1,74		
36	16	44	12	15	3.600,41	0,03		10; B,C,D

Cálculo de la Puesta a Tierra:

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra, se puede constituir con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm²	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 20 ohmios.

ANEJO 5: AIRE COMPRIMIDO

ANEJO DE CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

1.1 Introducción

Se ha procedido al diseño y cálculo de una red de aire comprimido que satisfaga las necesidades de los distintos consumidores de la Estación.

1.2 Elementos constituyentes de la instalación de aire comprimido.

1.2.1 Central de producción.

Tomas de Aire.

Se dispondrá una toma de aire independiente para cada unidad compresora. La aspiración de aire se efectuará preferiblemente en el exterior, en puntos lo más alejados posible de cualquier salida de humos, gases, polvo o aire viciado. En la entrada de aire a las unidades compresoras se dispondrán equipos de filtrado en seco para eliminar las partículas de polvo e impurezas, conectados mediante unión estanca y acoplamiento flexible. Estos equipos serán de tal naturaleza que puedan ser sustituidos o limpiados cuando la acumulación de polvo retenido impida su funcionamiento correcto. En el extremo de admisión de aire la tubería de aspiración dispondrá de una malla anti-insectos y de una protección que impida la entrada de agua de lluvia.

Compresores de Aire.

Para instalaciones de cierta envergadura, el grupo generador estará formado preferiblemente por dos unidades compresoras de aire, de las mismas características técnicas, conectadas en paralelo. La alternancia en el funcionamiento se regulará automáticamente por medio de temporizadores.

El funcionamiento del grupo será automático y a intervalos, regulándose la parada y puesta en marcha mediante presostatos de máxima-mínima (Sistema de Control). Se dispondrá también de interruptor de arranque-parada y un sistema de alarma con avisadores óptico y acústico.

En las canalizaciones de salida de aire comprimido se intercalarán acoplamientos elásticos para absorber las vibraciones.

Los motores de las unidades compresoras se conectarán eléctricamente a la red del edificio y se conectarán a tierra de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, ITC-BT-18.

El aceite empleado en el engrase del compresor deberá estar exento de materias resinificables y deberá ser de características antioxidantes, con punto de inflamación superior a 125 ºC. Cuando las presiones sobrepasen los 20 kg/cm² deberán utilizarse aceites con punto de inflamación superior a 220 ºC.

Los compresores se colocarán sobre fundación de hormigón con sistema antivibratorio, de acuerdo con las especificaciones del fabricante. La separación mínima a los paramentos próximos no será inferior a 40 cm.

La sala de compresores se ubicará, preferentemente, en la zona Norte (parte más fría), contribuyendo al enfriamiento del aire que contiene el calderín y facilitando la decantación de impurezas y humedad ambiente. Se intentará que haya equidistancia desde dicha sala hasta los puntos de consumo, al efecto de evitar grandes pérdidas y diámetros de tuberías demasiado grandes. El local estará cerrado, pero bien ventilado y exento de polvo y suciedad. A fin de mantener la temperatura lo más baja posible se pondrán rejillas de ventilación o ventiladores en el techo. Las tuberías dentro de la sala se situarán por el suelo o al aire y el conducto de impulsión se montará con pendiente, para que el agua de condensación no circule en sentido del compresor.

Para evitar el ruido generado por los compresores, éstos se instalarán dentro de carcasas insonorizadas, que minimicen o disminuyan los niveles de ruido.

Los compresores serán alternativos de pistones, rotativos o de tornillo sin fin.

Conjunto Refrigerador.

A la salida del grupo generador se dispondrá un conjunto refrigerador para enfriamiento del aire comprimido.

El conjunto estará constituido por un refrigerador y un separador provisto de purgador para eliminación de los condensados, conectados mediante uniones embridadas o roscadas. El refrigerador podrá ser con intercambiador aire-aire (cuerpo con batería de aletas, carcasa y ventilador de accionamiento eléctrico) o aire-agua (cuerpo de acero y camisa interior de cobre o de acero inoxidable).

Filtro de línea.

A la salida del separador de condensación, y próximo al depósito de acumulación, se colocará un filtro que permitirá la recogida de las partículas y los productos de condensación contenidos en el aire. Dispondrá de grifo de purga.

Depósito Acumulador.

Se utilizará para almacenamiento de aire comprimido, y actuará como elemento regulador para absorber las variaciones de consumo de la red y para amortiguar las fluctuaciones de presión producidas por las unidades compresoras. El depósito se situará lo más próximo posible a éstas.

Para la conexión del depósito a las canalizaciones de aire comprimido se utilizarán uniones embridadas o roscadas y acoplamientos antivibratorios.

Se preverá una conducción para evacuación de condensados del depósito a la red de saneamiento.

El depósito irá provisto de aberturas para entrada y salida de aire comprimido y conexiones para los siguientes elementos: Válvula de seguridad, Válvula de purga y vaciado (para condensados), Presostato de detección del sistema de control, Manómetro de lectura directa de precisión clase 2,5 como mínimo y Placa de Identificación del M.I.E. donde indique sus característcas.

Las válvulas de seguridad empleadas, para permitir el escape de aire comprimido de forma automática cuando se produzca una sobrepresión accidental, serán de resorte, asiento de levantamiento total y precintables. La sobrepresión a la entrada de la válvula no superará el 10 % de la presión de tarado, cuando se está descargando el caudal máximo para el que ha sido prevista. El precintado de las válvulas de seguridad podrá ser hecho por el fabricante de la válvula, fabricante del recipiente o del compresor, instalador o por una Entidad de Inspección y Control Reglamentario. El contraste de quien ha precintado las válvulas deberá ser marcado en los plomos de precinto correspondientes. Las válvulas llevarán grabado, o en una placa etiqueta unida al precinto, los siguientes datos: fabricante, diámetro nominal, presión nominal, presión de tarado y caudal nominal.

En el depósito acumulador se instalará un regulador de presión, con el fin de mantener el aire de salida a una presión constante. El regulador incluirá una membrana en la que actúa por un lado el aire de entrada y por el otro un muelle regulado mediante un tornillo. La regulación de la presión consiste en la mayor o menor apertura de las válvulas de asiento.

A continuación de una válvula reductora de presión deberá instalarse una válvula de seguridad, a menos que la presión de diseño de los recipientes situados en el sector de baja sea mayor o igual que la presión máxima del sector de alta.

El depósito estará construido en chapa de acero al carbono y será de forma cilíndrica con los fondos elipsoidales o toriesféricos.

Secador.

Se colocará en la salida de aire comprimido del depósito acumulador (conexión mediante uniones embridadas o roscadas), con el fin de eliminar la humedad residual del aire. Irá provisto de un by-pass que puentee la entrada y salida del mismo.

El secador se conectará eléctricamente a la red del edificio. Constará de los siguientes elementos: separador, grupo secador, filtro, equipo calefactor, filtro, y bastidor.

Filtro de línea.

A la salida del secador se colocará un filtro que permitirá la recogida de las partículas y los productos de condensación contenidos en el aire. Dispondrá de grifo de purga.

A la salida de éste existirá una llave de paso que permitirá el corte total de paso de aire comprimido.

1.2.2 Red de tuberías y accesorios.

El tipo de tubería a utilizar será de acero o cobre, montada por soldadura a tope o mediante uniones roscadas o embridadas. En casos especiales, como ambientes corrosivos, se podrá emplear otro tipo de tubo, pero considerando la posibilidad de daños mecánicos por golpes y estableciendo los lugares de paso idóneos o definiendo las protecciones adecuadas.

La tubería irá vista en todo su recorrido, ubicada sobre soportes metálicos sujetos a paredes y muros. Cuando atraviese paredes o forjados se dispondrá un manguito pasamuros de acero galvanizado, con una holgura de 10 mm, como mínimo, rellenándose el espacio interior con estopada hasta 25 mm de cada borde de la pared y con masilla plástica el resto, hasta enrasar con la superficie externa de la pared. Las derivaciones se efectuarán mediante piezas en T.

En la red se preverá una futura ampliación, dejando las correspondientes piezas especiales. Para la separación de tramos se instalará el número suficiente de llaves de paso y en los lugares adecuados.

Los purgadores de condensados se distribuirán a lo largo de la tubería de distribución, instalándose, en la parte inferior de ésta, en todos sus puntos bajos, finales de línea y derivaciones. Las tuberías se instalarán con ligeras pendientes hacia estos dispositivos de purga.

Es conveniente colocar, a la entrada de aire de cualquier elemento neumático, un grupo de acondicionamiento para el filtrado, regulación de la presión y lubrificación de dichos elementos. Los reguladores de presión se roscarán a la canalización entre dos válvulas de seccionamiento y se puenteará la entrada con la salida mediante un "by-pass" en el que se instalará otra válvula de seccionamiento.

1.2.3 Receptores.

La alimentación a los receptores deberá ser adecuada, mediante conducción de diámetro adecuado y, en el caso de máquinas móviles o portátiles, mediante conexión flexible blindada de la longitud adecuada, aunque se debe procurar que no sea excesiva. No se utilizarán mangueras de superficie rugosa, con defectos o parches, ni mangueras de diámetro pequeño en tramos largos. Los enchufes rápidos permitirán realizar la conexión de tuberías, generalmente flexibles.

La conexión se hará por la parte superior de la tubería, con el fin de impedir la entrada de condensados. Se utilizarán elementos prefabricados que faciliten la maniobra de montaje y desmontaje, que ha de ser rápido y fácil.

Se dispondrán los siguientes elementos:

- Válvula de cierre.

- Separador de condensados con purga.

- Filtro, si lo exige el receptor y las condiciones de suministro.

- Válvula reductora de presión, si la máquina trabaja a presión menor que la red. En este caso se instalará un manómetro que permita comprobar el buen funcionamiento de la válvula, a fin de proteger el equipo.

- Válvula reductora de caudal, si las condiciones de trabajo del receptor lo exigen.

- Conexión adecuada al receptor y su tipo de trabajo, rígida o flexible.

A continuación de una válvula reductora de presión deberá instalarse una válvula de seguridad, a menos que la presión de diseño de los recipientes situados en el sector de baja sea mayor o igual que la presión máxima del sector de alta.

RESULTADOS DE CÁLCULO

ANEXO DE CALCULOS

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Tuberías y válvulas.

$$Pa^2 - Pb^2 = 48,6 \times dr \times L \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$

$$v = (360,86 \times Q) / (Pm \times D^2)$$

Siendo:

Pa y Pb = Presiones absolutas en origen y extremo del conducto respectivamente, en bar.
dr = Densidad relativa del gas.
L = Longitud equivalente de tubería o válvula (m).
Q = Caudal simultáneo o probable (m^3/h).
D = Diámetro de tubería (mm).
v = Velocidad del gas (m/s).
Pm = Presión absoluta media en el tramo (bar). (Pa + Pb) / 2.

Datos Generales

Tipo de gas : Aire.
Densidad relativa aire : 1.
Densidad (kg/m^3): 1,293.
Velocidad máxima (m/s) : 20.
Pérdidas secundarias : 20%.
Presión de paro compresor : 1,4 bar superior a la presión de arranque.
Nº de arranques/hora permitidos : 20.

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Lreal(m)	Func.Tramo	Material	Qi(m^3/h)	Qs(m^3/h)	Dn(mm)	Dint(mm)	Pa-Pb (bar)	V(m/s)
1	1		1,81	Tubería	Aluminio	200	200	28	25	0,015	11,69*
3			4,03	Tubería	Aluminio	190	190	28	25	0,0306	11,13
37	40	42	0,61	Tubería	Aluminio	100	100	28	25	0,0015	5,93
42	48	39	9,56	Tubería	Aluminio	50	50	28	25	0,0065	2,97
53	38	60		LLP		120	120	25	27,3	0,0005	
54	60	40	5,57	Tubería	Aluminio	120	120	28	25	0,0186	7,11
55	38	61		LLP		70	70	25	27,3	0,0002	
56	61	48	12,78	Tubería	Aluminio	70	70	28	25	0,0159	4,15
59	37	38	8,13	Tubería	Aluminio	190	190	28	25	0,0622	11,21
31	42	35	12,18	Tubería	Aluminio	100	100	28	25	0,0292	5,94
33	35	58	19,18	Tubería	Aluminio	80	80	28	25	0,0307	4,77
32	35	40	4	Montante	Aluminio	20	20	28	25	0,0005	1,19
32	35	35	4	Montante	Aluminio	20	20	28	25	0,0005	1,19
33	36	37	0,28	Tubería	Aluminio	60	60	28	25	0,0003	3,59
34	37	38		LLP		20	20	25	27,3		
35	37	39		LLP		40	40	25	27,3	0,0001	
36	39	40	4,47	Tubería	Aluminio	40	40	28	25	0,002	2,39
37	40	41	2,65	Tubería	Aluminio	20	20	28	25	0,0003	1,2
38	41	42		LLP		20	20	25	27,3		
39	40	43		LLP		20	20	25	27,3		
41	45	46	0,3	Tubería	Aluminio	50	45	28	25	0,0002	2,67
42	46	47		LLP		10	10	25	27,3		
43	46	48	4,65	Tubería	Aluminio	40	40	28	25	0,0021	2,38
44	48	49	2,62	Tubería	Aluminio	20	20	28	25	0,0003	1,19
45	49	50		LLP		20	20	25	27,3		
46	48	51		LLP		20	20	25	27,3		
40	45	46		LLP		20	20	25	27,3		
41	45	39	4	Montante	Aluminio	50	50	28	25	0,0027	2,97
42	45	48	4	Montante	Aluminio	20	20	28	25	0,0005	1,19
43	47	48		LLP		20	20	25	27,3		
37	36	43	4	Montante	Aluminio	60	60	28	25	0,0038	3,59
37	58	43	9,01	Tubería	Aluminio	60	60	28	25	0,0086	3,58
38		37	4	Montante	Aluminio	190	190	28	25	0,0305	11,16
36	47	58	4	Montante	Aluminio	20	20	28	25	0,0005	1,19
37	35	38		LLP		20	20	25	27,3		
37	35	38		LLP		20	20	25	27,3		

37			3,24	Tubería	Aluminio	10	10	28	25	0,0001	0,58
38		39		LLP		10	10	25	27,3		

Nudo	Aparato	Cota sobre planta(m)	Cota total (m)	Pr(bar)	Caudal (m³/h)
1	COMP+DEP	0	0	8,889	
		0	0	8,874	
		0	0	8,843	
37		0	4	8,813	
38		0	4	8,751	
39		0	4	8,728	
40		0	4	8,732	
42		0	4	8,73	
43		0	4	8,662	
48		0	4	8,734	
58		0	4	8,67	
60		0	4	8,75	
61		0	4	8,75	
35		0	4	8,701	
35		0	0	8,731	
35		0	0	8,7	
36		0	0	8,658	
37		0	0	8,658	
38	Punto de toma	0	0	8,658/8.42	20
39		0	0	8,657	
40		0	0	8,655	
41		0	0	8,655	
42	Punto de toma	0	0	8,655/8.42 *	20
43	Punto de toma	0	0	8,655/8.42	20
45		0	0	8,725	
46		0	0	8,725	
47	Punto de toma	0	0	8,725/8.42	10
48		0	0	8,723	
49		0	0	8,723	
50	Punto de toma	0	0	8,723/8.42	20
51	Punto de toma	0	0	8,723/8.42	20
45		0	0	8,734	
46	Punto de toma	0	0	8,734/8.42	20
47		0	0	8,67	
48	Punto de toma	0	0	8,67/8.42	20
38	Punto de toma	0	0	8,7/8.42	20
38	Punto de toma	0	0	8,731/8.42	20
		0	0	8,874	
39	Punto de toma	0	0	8,874/8.42	10

NOTA:
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor presión dinámica.

CALCULOS COMPLEMENTARIOS.

COMPRESOR:.

Presión arranque compresor (bar) : 8.89.
Presión paro compresor (bar) : 10.29.
Presión nominal compresor (bar) : 12.
Caudal (m³/h) : 204.
Potencia (kW) : 30.

DEPOSITO ALMACENAMIENTO:.

Presión máxima admisible PS (bar) : 12.
Volumen depósito (l) : 400.

VALVULA DE SEGURIDAD DEPOSITO ALMACENAMIENTO:.

Presión de precinto o tarado Pp (bar) : 12.
Diámetro mínimo (mm) : 15.1.

PRODUCTO PxV.

PxV (bar x m³) : 4.8.

ANEJO 6: FONTANERÍA

ANEJO DE CÁLCULO DE FONTANERIA

1.1 Introducción

A continuación se recogen las expresiones usadas en el cálculo de la red de fontanería de la Estación, así como los resultados obtenidos.

Dado que la presión de servicio en el punto de acometida no ha sido facilitada por la Cía. Suministradora, ya que el polígono se encuentra aún en fase de proyecto, a efectos de cálculo se tomará un valor 30 mca.

RESULTADOS DE CÁLCULO

ANEXO DE CALCULOS

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

$$H = Z + (P/\gamma) \; ; \; \gamma = \rho \times g \; ; \; H_1 = H_2 + h_f$$

Siendo:

- H = Altura piezométrica (mca).
- z = Cota (m).
- P/γ = Altura de presión (mca).
- γ = Peso especifico fluido.
- ρ = Densidad fluido (kg/m^3).
- g = Aceleración gravedad. 9,81 m/s^2.
- h_f = Pérdidas de altura piezométrica, energía (mca).

Tuberías y válvulas.

$$h_f = [(10^9 \times 8 \times f \times L \times \rho) / (\pi^2 \times g \times D^5 \times 1.000)] \times Q_s^2$$

$$f = 0,25 / [lg_{10}(\varepsilon / (3,7 \times D) + 5,74 / Re^{0,9})]^2$$

$$Re = 4 \times Q / (\pi \times D \times \nu)$$

Siendo:

- f = Factor de fricción en tuberías (adimensional).
- L = Longitud equivalente de tubería o válvula (m).
- D = Diámetro de tubería (mm).
- Q_s = Caudal simultáneo o de paso (l/s).
- ε = Rugosidad absoluta tubería (mm).
- Re = Número de Reynolds (adimensional).
- ν = Viscosidad cinemática del fluido (m^2/s).
- ρ = Densidad fluido (kg/m^3).

Contadores.

$$h_{f\,c} = 10 \times [(Q_s / 2 \times Q_n)^2]$$

Siendo:

- Q_s = Caudal simultáneo o de paso (l/s).
- Q_n = Caudal nominal del contador (l/s).

Caudal Simultáneo "Q_s". Método General.

- Por aparatos o grifos:

$$Q_s = Q_i \times K_{ap}$$

$$K_{ap} = [1/\sqrt{(n - 1)}] \times (1 + K(\%)/100)$$

$$K_{ap} = [1/\sqrt{(n - 1)}] + \alpha \times [0,035 + 0,035 \times lg_{10}(lg_{10} n)]$$

- Por suministros o viviendas tipo:

$$Q_s = Q_{iv} \times K_{ap} \times N_v \times K_v$$

$$K_v = (19 + N_v) / (10 \times (N_v + 1))$$

Siendo:

- Q_i = Caudal instalado en el tramo (l/s).
- Q_{iv} = Caudal instalado en el suministro o vivienda (l/s).
- K_{ap} = Coeficiente de simultaneidad.
- n = Número de aparatos o grifos.
- N_v = Número de viviendas tipo.
- K(%) = Coeficiente mayoración.
- α = 0 ; Fórmula francesa.
- α = 1 ; Edificios de oficinas.
- α = 2 ; Viviendas.
- α = 3 ; Hoteles, hospitales.

α = 4 ; Escuelas, universidades, cuarteles.

Caudal Simultáneo "Q_s". Método UNE 149201.

- Edificios de Viviendas:

Para $Q_i > 20$ l/s, $Q_s = (1,7 \times Q_i^{0.21}) - 0,7$ (l/s)
Para $Q_i \leq 20$ l/s, depende de los caudales instantáneos mínimos:
Si todos $Q_{ap} < 0,5$ l/s, $Q_s = (0,682 \times Q_i^{0,45}) - 0,14$ (l/s)
Si algún $Q_{ap} \geq 0,5$ l/s:
$Q_i \leq 1$ l/s, $Q_s = Q_i$ (No existe simultaneidad)
$Q_i > 1$ l/s, $Q_s = (1,7 \times Q_i^{0.21}) - 0,7$ (l/s)

- Edificios de Oficinas, Estaciones, Aeropuertos, etc:

Para $Q_i > 20$ l/s, $Q_s = (0,4 \times Q_i^{0.54}) + 0,48$ (l/s)
Para $Q_i \leq 20$ l/s, depende de los caudales instantáneos mínimos:
Si todos $Q_{ap} < 0,5$ l/s, $Q_s = (0,682 \times Q_i^{0,45}) - 0,14$ (l/s)
Si algún $Q_{ap} \geq 0,5$ l/s:
$Q_i \leq 1$ l/s, $Q_s = Q_i$ (No existe simultaneidad)
$Q_i > 1$ l/s, $Q_s = (1,7 \times Q_i^{0.21}) - 0,7$ (l/s)

- Edificios de Hoteles, Discotecas, Museos:

Para $Q_i > 20$ l/s, $Q_s = (1,08 \times Q_i^{0.5}) - 1,83$ (l/s)
Para $Q_i \leq 20$ l/s, depende de los caudales instantáneos mínimos:
Si todos $Q_{ap} < 0,5$ l/s, $Q_s = (0,698 \times Q_i^{0,5}) - 0,12$ (l/s)
Si algún $Q_{ap} \geq 0,5$ l/s:
$Q_i \leq 1$ l/s, $Q_s = Q_i$ (No existe simultaneidad)
$Q_i > 1$ l/s, $Q_s = Q_i^{0.366}$ (l/s)

- Edificios de Centros Comerciales:

Para $Q_i > 20$ l/s, $Q_s = (4,3 \times Q_i^{0.27}) - 6,65$ (l/s)
Para $Q_i \leq 20$ l/s, depende de los caudales instantáneos mínimos:
Si todos $Q_{ap} < 0,5$ l/s, $Q_s = (0,698 \times Q_i^{0,5}) - 0,12$ (l/s)
Si algún $Q_{ap} \geq 0,5$ l/s:
$Q_i \leq 1$ l/s, $Q_s = Q_i$ (No existe simultaneidad)
$Q_i > 1$ l/s, $Q_s = Q_i^{0.366}$ (l/s)

- Edificios de Hospitales:

Para $Q_i > 20$ l/s, $Q_s = (0,25 \times Q_i^{0.65}) - 1,25$ (l/s)
Para $Q_i \leq 20$ l/s, depende de los caudales instantáneos mínimos:
Si todos $Q_{ap} < 0,5$ l/s, $Q_s = (0,698 \times Q_i^{0,5}) - 0,12$ (l/s)
Si algún $Q_{ap} \geq 0,5$ l/s:
$Q_i \leq 1$ l/s, $Q_s = Q_i$ (No existe simultaneidad)
$Q_i > 1$ l/s, $Q_s = Q_i^{0.366}$ (l/s)

- Edificios de Escuelas, Polideportivos:

Para $Q_i > 20$ l/s, $Q_s = (-22,5 \times Q_i^{0.5}) + 11,5$ (l/s)
Para $Q_i \leq 20$ l/s, depende de los caudales instantáneos mínimos:
$Q_i \leq 1,5$ l/s, $Q_s = Q_i$ (No existe simultaneidad)
$Q_i > 1,5$ l/s, $Q_s = (4,4 \times Q_i^{0.27}) - 3,41$ (l/s)

Siendo:
Q_i = Caudal instalado en el tramo (l/s).
Q_{ap} = Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato (l/s) .

Datos Generales

Agua fria.

Densidad : 1.000 Kg/m^3
Viscosidad cinemática : 0,0000011 (m²/s).

Agua caliente.

Densidad : 1.000 Kg/m^3
Viscosidad cinemática : 0,00000066 (m²/s).

Perdidas secundarias : 20%.
Presión dinámica mínima (mca):
Grifos : 10 ; Fluxores : 15
Presión dinámica máxima (mca):
Grifos : 50 ; Fluxores : 50
Velocidad máxima (m/s):
Tuberías metálicas: 2
Tuberías plásticas: 2
Acometida metálica: 2
Acometida plástica: 2
Tubo alimentación metálico: 2
Tubo alimentación plástico: 2
Distribuidor principal metálico: 2
Distribuidor principal plástico: 2
Montantes metálicos: 2
Montantes plásticos: 2
Derivación particular metálica: 2
Derivación particular plástica: 2
Derivación aparato metálica: 2
Derivación aparato plástica: 2

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Lreal(m)	Func.Tramo	Material/ Rugosidad (mm)	Nat.agua/f	Qi(l/s)	Qs(l/s)	Dn(mm)	Dint(mm)	hf(mca)	V(m/s)
2	2	3		LLP		F	1,22	0,3522	25	27,3	0,054	
3	3	4		CALIC			1,22	0,3522			1,5	
4	4	5		LLP		C	1,22	0,3522	25	27,3	0,049	
6	2		2,41	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0243	3,5	0,7	32	26	0,239	1,32
7	5	12	4,38	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	C/0,0237	1,22	0,3522	20	16	1,215	1,75
11	10		3,55	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0268	0,3	0,3	20	16	0,811	1,49
14	9	15	1,66	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0327	0,1	0,1	16	12	0,217	0,88
10	9	10	0,86	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0272	0,4	0,2828	20	16	0,178	1,41
9	8	9	1,72	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0271	0,5	0,2887	20	16	0,366	1,44
13	13	14	1,72	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	C/0,0274	0,23	0,1626	20	16	0,118	0,81
15	14	15	1,66	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	C/0,0321	0,065	0,065	16	12	0,089	0,57
16	13	16	1,66	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	C/0,0263	0,2	0,2	20	16	0,165	0,99
17	8	16	1,67	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0268	0,3	0,3	20	16	0,381	1,49
18	14	17	0,86	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	C/0,0273	0,165	0,165	20	16	0,061	0,82
19	17	18	1,66	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	C/0,0321	0,065	0,065	16	12	0,089	0,57
20	10	18	1,66	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0327	0,1	0,1	16	12	0,217	0,88
21		11	1,66	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0327	0,1	0,1	16	12	0,216	0,88
22	17	20	6,39	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	C/0,0291	0,1	0,1	16	12	0,739	0,88
23		20	2,97	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,028	0,2	0,2	16	12	1,324	1,77
23	7	21		LLP		F	0,8	0,4	25	27,3	0,068	
24	21	8	0,43	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0253	0,8	0,4	20	16	0,164	1,99*
24	12	22		LLP		C	0,43	0,2483	15	16,1	0,202	
25	22	13	0,63	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	C/0,0252	0,43	0,2483	20	16	0,092	1,23
26	12	23	1,42	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	C/0,0246	0,79	0,2793	20	16	0,259	1,39
27	7	24	1,43	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0251	2,7	0,6037	32	26	0,109	1,14
29	25	26	1,58	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	C/0,0265	0,33	0,1905	20	16	0,144	0,95
30	26	27	1,23	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	C/0,0288	0,13	0,13	20	16	0,057	0,65
31	27	28	0,68	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	C/0,0341	0,065	0,065	20	16	0,009	0,32
32	26	29	1,68	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	C/0,0263	0,2	0,2	20	16	0,167	0,99
33	29	30	0,85	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	C/0,0306	0,1	0,1	20	16	0,025	0,5
36	32	33	1,66	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0268	0,3	0,3	20	16	0,379	1,49
37	25	33	1,67	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	C/0,0263	0,2	0,2	20	16	0,165	0,99
37	24	34		LLP		F	1,4	0,5914	25	27,3	0,137	
38	34	35	0,99	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0251	1,3	0,4914	25	20	0,185	1,56
39	35	32	0,3	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0256	1	0,4472	25	20	0,047	1,42
40	35	36	1,65	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0268	0,3	0,3	20	16	0,377	1,49
41	36	37	0,63	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0314	0,15	0,15	20	16	0,042	0,75
42	36	38	1,65	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0297	0,15	0,15	16	12	0,441	1,33
43	37	39	1,65	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0297	0,15	0,15	16	12	0,441	1,33
45	40	41	0,68	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0349	0,1	0,1	20	16	0,022	0,5
46	27	42	1,67	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	C/0,0321	0,065	0,065	16	12	0,09	0,57

47	40	42	1,66	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0327	0,1	0,1	16	12	0,216	0,88
48	28	43	1,67	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	C/0,0321	0,065	0,065	16	12	0,09	0,57
49	41	43	1,66	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0327	0,1	0,1	16	12	0,216	0,88
50	44	40	1,3	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0293	0,2	0,2	20	16	0,144	0,99
51	44		1,79	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0253	0,4	0,4	20	16	0,687	1,99
51		46	2,5	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,028	0,2	0,2	16	12	1,115	1,77
52	29	45	1,66	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	C/0,0291	0,1	0,1	16	12	0,192	0,88
53		45	1,66	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,028	0,2	0,2	16	12	0,739	1,77
54	30	46	1,66	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	C/0,0291	0,1	0,1	16	12	0,192	0,88
55	23	48		LLP		C	0,53	0,265	15	16,1	0,228	
56	48	25	1,31	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	C/0,0249	0,53	0,265	20	16	0,216	1,32
49	32	44	1,51	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0261	0,6	0,3464	20	16	0,447	1,72
59	23	51	2,9	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	C/0,0279	0,26	0,1501	20	16	0,173	0,75
60	51	52		LLP		C	0,13	0,13	15	16,1	0,062	
61	52	53	2,37	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	C/0,0288	0,13	0,13	20	16	0,109	0,65
62	53	54	1,15	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	C/0,0341	0,065	0,065	20	16	0,016	0,32
63	47	55		LLP		F	0,6	0,4309	25	27,3	0,078	
64	55	56	2,57	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0284	0,4	0,2309	20	16	0,368	1,15
65	56	57	1,15	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0289	0,3	0,2121	20	16	0,141	1,06
66	57	58	2,7	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0293	0,2	0,2	20	16	0,3	0,99
67	58	62	2,75	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0327	0,1	0,1	16	12	0,358	0,88
68	53	59	1,66	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	C/0,0321	0,065	0,065	16	12	0,09	0,57
69	56	59	1,66	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0327	0,1	0,1	16	12	0,216	0,88
70	54	60	1,67	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	C/0,0321	0,065	0,065	16	12	0,09	0,57
71	57	60	1,66	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0327	0,1	0,1	16	12	0,216	0,88
72	58	61	1,66	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0327	0,1	0,1	16	12	0,216	0,88
73	55	63	0,32	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0293	0,2	0,2	20	16	0,035	0,99
74	63	65	2,78	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0327	0,1	0,1	16	12	0,362	0,88
75	63	64	1,66	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0327	0,1	0,1	16	12	0,216	0,88
76	51	66	2,23	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	C/0,0288	0,13	0,13	20	16	0,103	0,65
77	66	67		LLP		C	0,13	0,13	15	16,1	0,062	
78	67	74	9,36	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	C/0,0321	0,065	0,065	16	12	0,505	0,57
79	67	72	3,47	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	C/0,0321	0,065	0,065	16	12	0,187	0,57
80	47	69	3,47	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0314	0,4	0,2309	32	26	0,049	0,43
81	69	70		LLP		F	0,4	0,4	25	27,3	0,068	
82	70	71	0,32	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0293	0,2	0,2	20	16	0,035	0,99
83	71	72	2,84	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0327	0,1	0,1	16	12	0,369	0,88
84	71	73	1,66	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0327	0,1	0,1	16	12	0,216	0,88
85	70	73	6,27	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0293	0,2	0,2	20	16	0,695	0,99
86	73	74	3,04	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0327	0,1	0,1	16	12	0,396	0,88
87	73	75	1,66	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0327	0,1	0,1	16	12	0,216	0,88
88		7	2,56	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0243	3,5	0,7	32	26	0,255	1,32
94	81	2	11,33	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0243	3,5	0,7	32	26	1,127	1,32
93	1	81		LLP		F	3,5	0,7	25	27,3	0,186	
92	80	80	19,56	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0297	0,15	0,15	16	12	5,214	1,33
90	24	79	1,11	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0276	1,3	0,392	32	26	0,039	0,74
91	79	80	1,65	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0268	0,3	0,3	20	16	0,377	1,49
91	80	80	1,66	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0297	0,15	0,15	16	12	0,442	1,33
92	79	47	1,8	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0287	1	0,3333	32	26	0,048	0,63
92	34	50	1,81	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0327	0,1	0,1	16	12	0,236	0,88
92	32	49	1,81	Deriv.particular	P/Al/PEX/0,01	F/0,0327	0,1	0,1	16	12	0,236	0,88

Nudo	Aparato	Cota sobre planta(m)	Cota total (m)	H(mca)	Pdinám. (mca)	Caudal fría(l/s)	Caudal caliente(l/s)
1	CRED	2,65	2,65	27,65	25	0	
2		2,65	2,65	26,34	23,69	0	
3		2,65	2,65	26,28	23,63	0	
4		2,65	2,65	24,78	22,13	0	
5		2,65	2,65	24,73	22,08	0	
		2,65	2,65	26,1	23,45	0	
7		2,65	2,65	25,84	23,19	0	
8		2,65	2,65	25,61	22,96	0	
10		2,65	2,65	25,07	22,42	0	
		2,65	2,65	24,26	21,61	0	
11	Inodoro cisterna	1	1	24,04	23,04	0,1	
12		2,65	2,65	23,52	20,87	0	
13		2,65	2,65	23,22	20,57	0	
15	Lavabo	1	1	23,02	22,02	0,1	0,065
9		2,65	2,65	25,24	22,59	0	
14		2,65	2,65	23,11	20,46	0	
16	Fregadero indust.	1	1	23,06	22,06	0,3	0,2
17		2,65	2,65	23,05	20,4	0	
18	Lavabo	1	1	22,96	21,96	0,1	0,065
20	Ducha	1	1	22,31	21,31	0,2	0,1
21		2,65	2,65	25,77	23,12	0	

22		2,65	2,65	23,32	20,67	0	
23		2,65	2,65	23,26	20,61	0	
24		2,65	2,65	25,73	23,08	0	
25		2,65	2,65	22,82	20,17	0	
26		2,65	2,65	22,67	20,02	0	
27		2,65	2,65	22,61	19,96	0	
28		2,65	2,65	22,61	19,96	0	
29		2,65	2,65	22,5	19,85	0	
30		2,65	2,65	22,48	19,83	0	
32		2,65	2,65	25,36	22,71	0	
33	Fregadero indust.	1	1	22,65	21,65	0,3	0,2
34		2,65	2,65	25,6	22,95	0	
35		2,65	2,65	25,41	22,76	0	
36		2,65	2,65	25,03	22,38	0	
37		2,65	2,65	24,99	22,34	0	
38	Urinario temporiz.	1	1	24,59	23,59	0,15	
39	Urinario temporiz.	1	1	24,55	23,55	0,15	
40		2,65	2,65	24,77	22,12	0	
41		2,65	2,65	24,75	22,1	0	
42	Lavabo	1	1	22,52	21,52	0,1	0,065
43	Lavabo	1	1	22,52	21,52	0,1	0,065
44		2,65	2,65	24,92	22,27	0	
		2,65	2,65	24,23	21,58	0	
45	Ducha	1	1	22,31	21,31	0,2	0,1
46	Ducha	1	1	22,29	21,29	0,2	0,1
47		2,65	2,65	25,65	23	0	
48		2,65	2,65	23,03	20,38	0	
49	Inodoro cisterna	1	1	25,13	24,13	0,1	
50	Inodoro cisterna	1	1	25,36	24,36	0,1	
51		2,65	2,65	23,09	20,44	0	
52		2,65	2,65	23,02	20,37	0	
53		2,65	2,65	22,92	20,27	0	
54		2,65	2,65	22,9	20,25	0	
55		2,65	2,65	25,57	22,92	0	
56		2,65	2,65	25,2	22,55	0	
57		2,65	2,65	25,06	22,41	0	
58		2,65	2,65	24,76	22,11	0	
59	Lavabo	1	1	22,83	21,83	0,1	0,065
60	Lavabo	1	1	22,81	21,81	0,1	0,065
61	Inodoro cisterna	1	1	24,54	23,54	0,1	
62	Inodoro cisterna	1	1	24,4	23,4	0,1	
63		2,65	2,65	25,53	22,88	0	
64	Inodoro cisterna	1	1	25,32	24,32	0,1	
65	Inodoro cisterna	1	1	25,17	24,17	0,1	
66		2,65	2,65	22,98	20,33	0	
67		2,65	2,65	22,92	20,27	0	
69		0	0	25,6	25,6	0	
70		2,65	2,65	25,53	22,88	0	
71		2,65	2,65	25,49	22,84	0	
72	Lavabo	1	1	22,74	21,74	0,1	0,065
73	Inodoro cisterna	1	1	25,28	24,28	0,1	
73		2,65	2,65	24,83	22,18	0	
74	Lavabo	1	1	22,42	21,42	0,1	0,065
75	Inodoro cisterna	1	1	24,62	23,62	0,1	
80	Grifo aislado	1	1	20,1	19,1*	0,15	
81		2,65	2,65	27,46	24,81	0	
79		2,65	2,65	25,69	23,04	0	
80		2,65	2,65	25,32	22,67	0	
80	Grifo aislado	1	1	24,88	23,88	0,15	

NOTA:
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor presión dinámica.

CALCULOS COMPLEMENTARIOS.

CALENTADOR INSTANTANEO CENTRALIZADO.

$P = C_{sc} \times 2,25 \times Q_s \times 3.600 \times (T_p - T_f)$

$P_{br} = (9,81 \times Q_{sr} \times h_{fr}) / 0,65$

Siendo:

P = Potencia del calentador instantáneo centralizado (Kcal/h).

T_p = Tª de preparación del agua caliente (ºC).
T_f = Tª agua fria (ºC).
C_{sc} = Coeficiente simultaneidad agua caliente.
P_{br} = Potencia de la bomba recirculadora (W).
Q_{sr} = Caudal de retorno (l/s).
h_{fr} = Pérdidas circuito recirculación (mca).

A continuación se presentan los resultados obtenidos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	C_{sc}	T_p(ºC)	T_f(ºC)	Q_s(l/s)	P(Kcal/h)	Q_{sr}(l/s)	h_{fr}(mca)	P_{br}(W)
3	3	4	0,7	50	15	0,35	69.890,85			

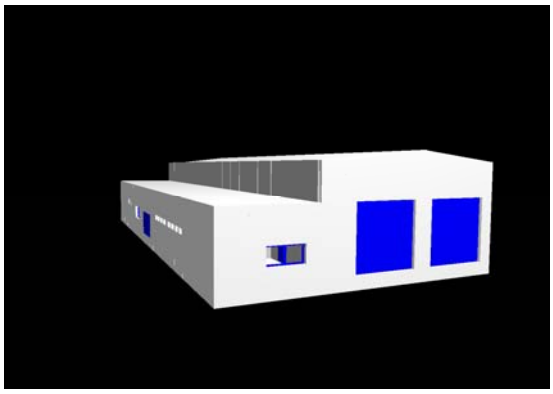
ANEJO 7: CARGAS TÉRMICAS

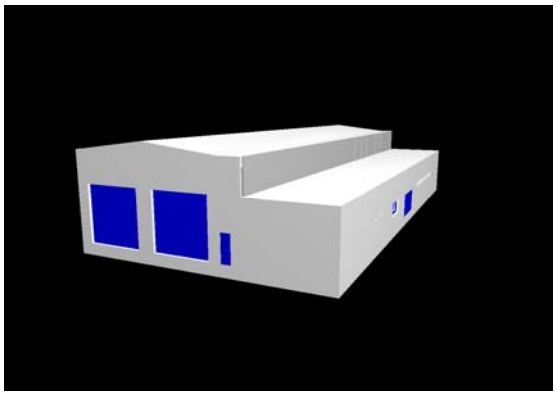
ANEJO DE CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

1.1 Introducción

A continuación se recoge el Anejo de cálculo proporcionado por el programa dmELECT2011 "Instalaciones en Edificios" para el cálculo de las cargas térmicas del edificio.

Para ello se ha modelado el edificio entero, introduciendo los distintos cerramientos que conforman los recintos de la Estación según el plano P04.12, y dotando a cada espacio de sus características: ocupación, funcionamiento, existencia de alumbrado y tipología,...





Este paso es previo al cálculo de la instalación de climatización.

RESULTADOS DE CÁLCULO

ANEXO DE CÁLCULO

1. RESUMEN DE FÓRMULAS.

1.1. CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN DE UN LOCAL "Qct".

$Q_{ct} = (Q_{stm} + Q_{si} - Q_{saip})\cdot(1+F) + Q_{sv}$

Siendo:

Q_{stm} = Pérdida de calor sensible por transmisión a través de los cerramientos (W).
Q_{si} = Pérdida de calor sensible por infiltraciones de aire exterior (W).
Q_{saip} = Ganancia de calor sensible por aportaciones internas permanentes (W).
F = Suplementos (tanto por uno).
Q_{sv} = Pérdida de calor sensible por aire de ventilación (W).

1.1.1. PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR TRANSMISIÓN A TRAVÉS DE LOS CERRAMIENTOS "Qstm".

$Q_{stm} = U\cdot A\cdot(T_i - T_e)$

Siendo:

U i = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m² K). Obtenido según CTE DB-HE 1.
A i= Superficie del cerramiento (m²).
T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).
T_e = Temperatura de diseño al otro lado del cerramiento (°K).

1.1.2. PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR INFILTRACIONES DE AIRE EXTERIOR "Qsi".

$Q_{si} = V_{ae}\cdot 0{,}33\cdot(T_i - T_e)$

Siendo:

V_{ae} i = Caudal de aire exterior frío que se introduce en el local (m³/h).
T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).
T_e = Temperatura exterior de diseño (°K).

El caudal de aire exterior "V_{ae}" se estima como el mayor de los descritos a continuación (2 métodos).

1.1.2.1. Infiltraciones de aire exterior por el método de las Rendijas "Vi".

$V_i = (\Sigma_i\cdot f_i\cdot L_i)\cdot R\cdot H$

Siendo:

f = Coeficiente de infiltración de puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m³/h·m).
L = Longitud de rendijas de puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m).
R = Coeficiente característico del local. Según RIESTSCHEL Y RAISS viene dado por:

$R = 1 / [1+ (\Sigma_j\cdot f_j\cdot L_j/\Sigma_n\cdot f_n\cdot L_n)]$

$\Sigma_j\cdot f_j\cdot L_j$ = Caudal de aire infiltrado por puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m³/h).
$\Sigma_n\cdot f_n\cdot L_n$ = Caudal de aire exfiltrado a través de huecos exteriores situados a sotavento o bien a través de huecos interiores del local (m³/h).
H = Coeficiente característico del edificio. Se obtiene en función del viento dominante, el tipo y la situación del edificio.

1.1.2.2. Caudal de aire exterior por la tasa de Renovación Horaria "Vr".

$V_r = V \cdot n$

Siendo:

V = Volumen del local (m^3).
n = Número de renovaciones por hora (ren/h).

1.1.3. GANANCIA DE CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS PERMANENTES "Qsaip".

$Q_{saip} = Q_{sil} + Q_{sp} + Q_{sad}$

Siendo:

Q_{sil} = Ganancia interna de calor sensible por Iluminación (W).
Q_{sp} = Ganancia interna de calor sensible debida a los Ocupantes (W).
Q_{sad} = Ganancia interna de calor sensible por Aparatos diversos (motores eléctricos, ordenadores, etc).

1.1.4. SUPLEMENTOS.

$F = Z_o + Z_{is} + Z_{pe}$

Siendo:

Z_o = Suplemento por orientación Norte.
Z_{is} = Suplemento por interrupción del servicio.
Z_{pe} = Suplemento por más de 2 paredes exteriores.

1.1.5. PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACION "Qsv".

$Q_{sv} = Vv \cdot 0{,}33 \cdot (T_i - T_e)$

Siendo:

Vv = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local (m^3/h). Estimado según RITE (Real Decreto 1027/2007) y CTE DB-HS 3.
T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).
T_e = Temperatura exterior de diseño (°K). Es la temperatura de la localidad del proyecto o la proporcionada por el recuperador de energía.

1.2. CARGA TÉRMICA DE REFRIGERACIÓN DE UN LOCAL.

La carga térmica de refrigeración de un local "Qr" se obtiene:

$Q_r = Q_{st} + Q_{lt}$

Siendo:

Q_{st} = Aportación o carga térmica sensible (W).
Q_{lt} = Aportación o carga térmica latente (W).

1.2.1. CARGA TÉRMICA SENSIBLE "Qst".

$Q_{st} = Q_{sr} + Q_{str} + Q_{stm} + Q_{si} + Q_{sai} + Q_{sv}$

Siendo:

Q_{sr} = Calor por radiación solar a través de cristal (W).

Q_{str} = Calor por transmisión y radiación a través de paredes y techos exteriores (W).
Q_{stm} = Calor por transmisión a través de paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas (W).
Q_{si} = Calor sensible por infiltraciones de aire exterior (W).
Q_{sai} = Calor sensible por aportaciones internas (W).
Q_{sv} = Calor sensible por aire de ventilación (W).

1.2.1.1. Calor por radiación solar a través de cristal "Qsr".

$$Q_{sr} = R \cdot A \cdot f_{cr} \cdot f_{at} \cdot f_{alm}$$

Siendo:

R = Radiación solar (W/m²).
-Con almacenamiento, R = Máxima aportación solar, a través de vidrio sencillo, correspondiente a la orientación, mes y latitud considerados.
-Sin almacenamiento, R = Aportación solar, a través de vidrio sencillo, correspondiente a la hora, orientación, mes y latitud considerados.
A = Superficie de la ventana (m²).
f_{cr} = Factor de corrección de la radiación solar.
- Marco metálico o ningún marco (+17%).
- Contaminación atmosférica (-15% máx.).
- Altitud (+0,7% por 300 m).
- Punto de rocío superior a 19,5 °C (-14% por 10 °C sin almac., -5% por 4 °C con almac.).
- Punto de rocío inferior a 19,5 °C (+14% por 10 °C sin almac., +5% por 4 °C con almac.).

f_{at} = Factor de atenuación por persianas u otros elementos.
f_{alm} = Factor de almacenamiento en las estructuras del edificio.

1.2.1.2. Calor por transmisión y radiación a través de paredes y techos exteriores "Qstr".

$$Q_{str} = U \cdot A \cdot DET$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m² K). Obtenido según CTE DB-HE 1.
A = Superficie del cerramiento.
DET = Diferencia equivalente de temperaturas (°K).

$$DET = a + DET_s + b \cdot (R_s/R_m) \cdot (DET_m - DET_s)$$

Siendo:

a = Coeficiente corrector que tiene en cuenta:
- Un incremento distinto de 8° C entre las temperaturas interior y exterior (esta última tomada a las 15 horas del mes considerado).
- Una OMD distinta de 11° C.

DET_s = Diferencia equivalente de temperatura a la hora considerada para el cerramiento a la sombra.
DET_m = Diferencia equivalente de temperatura a la hora considerada para el cerramiento soleado.
b = Coeficiente corrector que considera el color de la cara exterior de la pared.
- Color oscuro, b=1.
- Color medio, b=0,78
- Color claro, b=0,55.

R_s = Máxima insolación, correspondiente al mes y latitud supuestos, para la orientación considerada.
R_m = Máxima insolación, correspondiente al mes de Julio y a 40° de latitud Norte, para la orientación considerada.

1.2.1.3. Calor por transmisión a través de paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm".

$$Q_{stm} = U \cdot A \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m² K). Obtenido según CTE DB-HE 1.
A = Superficie del cerramiento (m²).
T_e = Temperatura de diseño al otro lado del cerramiento (°K).
T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

1.2.1.4. Calor sensible por infiltraciones de aire exterior "Qsi".

$$Q_{si} = V_{ae} \cdot 0,33 \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo:

V_{ae} = Caudal de aire exterior caliente que se introduce en el local (m³/h).
T_e = Temperatura exterior de diseño (°K).
T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

El caudal de aire exterior se estima por la tasa de Renovación Horaria "V_r".

$$V_r = V \cdot n$$

Siendo:

V = Volumen del local (m³).
n = Número de renovaciones por hora (ren/h).

1.2.1.5. Calor sensible por aportaciones internas "Qsai".

$$Q_{sai} = Q_{sil} + Q_{sp} + Q_{sad}$$

Siendo:

Q_{sil} = Ganancia interna de calor sensible por Iluminación (W).
Q_{sp} = Ganancia interna de calor sensible debida a los Ocupantes (W).
Q_{sad} = Ganancia interna de calor sensible por Aparatos diversos (motores eléctricos, ordenadores, etc) (W).

1.2.1.6. Calor sensible por aire de ventilación "Qsv".

$$Q_{sv} = Vv \cdot 0,33 \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo:

Vv = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local (m³/h). Estimado según RITE (Real Decreto 1027/2007) y CTE DB-HS 3.
T_e = Temperatura exterior de diseño (°K). Es la temperatura de la localidad del proyecto o la proporcionada por el recuperador de energía.
T_i = Temperatura interior de diseño (°K).

1.2.2. CARGA TÉRMICA LATENTE "Qlt".

$$Q_{lt} = Q_{li} + Q_{lai} + Q_{lv}$$

Siendo:

Q_{li} = Calor latente por infiltraciones de aire exterior (W).
Q_{lai} = Calor latente por aportaciones internas (W).
Q_{lv} = Calor latente por aire de ventilación (W).

1.2.2.1. Calor latente por infiltraciones de aire exterior "Qli".

$$Q_{li} = V_{ae} \cdot 0,84 \cdot (W_e - W_i)$$

Siendo:

V_{ae} = Caudal de aire exterior caliente que se introduce en el local (m^3/h).
W_e = Humedad absoluta del aire exterior (gw/kga).
W_i = Humedad absoluta del aire interior (gw/kga).

El caudal de aire exterior se estima por la tasa de Renovación Horaria "V_r".

$Vr = V \cdot n$

Siendo:

V = Volumen del local (m^3).
n = Número de renovaciones por hora (ren/h).

1.2.2.2. Calor latente por aportaciones internas "Qlai".

$Q_{lai} = Q_{lp} + Q_{lad}$

Siendo:

Q_{lp} = Ganancia interna de calor latente debida a los Ocupantes (W).
Q_{lad} = Ganancia interna de calor latente por Aparatos diversos (cafetera, freidora, etc) (W).

1.2.2.3. Calor latente por aire de ventilación "Qlv".

$Q_{lv} = Vv \cdot 0{,}84 \cdot (W_e - W_i)$

Siendo:

Vv = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local (m^3/h). Estimado según RITE (Real Decreto 1027/2007) y CTE DB-HS 3.
W_e = Humedad absoluta del aire exterior (gw/kga). Es la humedad de la localidad del proyecto o la proporcionada por el recuperador de energía.
W_i = Humedad absoluta del aire interior (gw/kga).

1.3. RECUPERACION DE ENERGÍA.

1.3.1. TEMPERATURA DEL AIRE A LA SALIDA DEL RECUPERADOR "t1rec".

t1rec (invierno) = t1 + [(Rs/100) · (t2 - t1)] (ºC)
t1rec (verano) = t1 - [(Rs/100) · (t1 - t2)] (ºC)

Siendo:

t1 = Temperatura aire exterior (ºC).
t2 = Temperatura aire interior (ºC).
Rs = Rendimiento sensible recuperador (%).

1.3.2. HUMEDAD ABSOLUTA DEL AIRE A LA SALIDA DEL RECUPERADOR "W1rec".

W1rec = [h1rec - (1,004·t1rec)] / [2500,6 + (1,86·t1rec)] (kgw/kga)

Siendo:

h1rec (invierno) = Entalpía aire salida recuperador (kJ/kga) = h1 + [(Rec/100) · (h2 - h1)]
h1rec (verano) = Entalpía aire salida recuperador (kJ/kga) = h1 - [(Ref/100) · (h1 - h2)]
Rec = Rendimiento entálpico calefacción (%). Si Rec = 0, W1rec = W1.
Ref = Rendimiento entálpico refrigeración (%). Si Ref = 0, W1rec = W1.
h1 = Entalpía aire exterior (kJ/kga) = 1,004·t1 + [W1·(2500,6 + 1,86·t1)]

h2 = Entalpía aire interior (kJ/kga) = 1,004·t2 + [W2·(2500,6 + 1,86·t2)]
W1 = Humedad absoluta aire exterior (kgw/kga) = (Hr1/100)·Ws1
W2 = Humedad absoluta aire interior (kgw/kga) = (Hr2/100)·Ws2
Hr1 = Humedad relativa aire exterior (%).
Hr2 = Humedad relativa aire interior (%).
Ws1 = Humedad absoluta de saturación aire exterior (kgw/kga) = 0,62198· [Pvs1/(P-Pvs1)]
Ws2 = Humedad absoluta de saturación aire interior (kgw/kga) = 0,62198· [Pvs2/(P-Pvs2)]
P = Presión atmosférica (bar) = 1,01325
Pvs1 = Presión de vapor de saturación aire exterior (bar) = $e^{[A - B/T1]}$
T1 = Temperatura aire exterior (°K).
Pvs2 = Presión de vapor de saturación aire interior (bar) = $e^{[A - B/T2]}$
T2 = Temperatura aire interior (°K).
A, B = Coeficientes en función de la temperatura.

1.3.3. ENERGIA TOTAL RECUPERADA "htr".

htr (invierno) = (Rec/100) · (h2 - h1) · 0,327 · Vv (W)
htr (verano) = (Ref/100) · (h1 - h2) · 0,327 · Vv (W)
Vv = Caudal de ventilación (m3/h).

1.3.4. ENERGIA SENSIBLE RECUPERADA "hsr".

hsr (invierno) = (Rs/100) · (t2 - t1) · 0,33 · Vv (W)
hsr (verano) = (Rs/100) · (t1 - t2) · 0,33 · Vv (W)
Vv = Caudal de ventilación (m3/h).

1.4. TRANSMITANCIA TÉRMICA DE LOS CERRAMIENTOS "U".

$$U = 1 / (1/h_i + 1/h_e + \sum_i e_i/\lambda_i + r_c + r_f)$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m² K).
$1/h_i$ = Resistencia térmica superficial interior (m² K / W).
$1/h_e$ = Resistencia térmica superficial exterior (m² K / W).
e = Espesor de las láminas del cerramiento (m).
λ = Conductividad térmica de las láminas del cerramiento (W/m K).
r_c = Resistencia térmica de la cámara de aire (m² K / W).
r_f = Resistencia térmica del forjado (m² K / W).

1.5. CONDENSACIONES

1.5.1. TEMPERATURA SUPERFICIAL INTERIOR Y TEMPERATURA EN LA CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$T_x = T_{x-1} - [(T_i - T_e) \cdot R_{(x,x-1)}/R_T]$$

Siendo:

T_x = Temperatura en la cara x (°C).
T_{x-1}= Temperatura en la cara x-1 (°C).
T_i = Temperatura interior (°C).
T_e = Temperatura exterior (°C).
$R_{(x,x-1)}$ = Resistencia térmica de la lámina comprendida entre las superficies x y x-1 (m² K / W).
R_T = Resistencia térmica total del cerramiento (m² K / W).

1.5.2. PRESIÓN DE VAPOR DE SATURACIÓN EN LA SUPERFICIE INTERIOR Y EN LAS CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$Pvs_x = e^{[A - B/T_x]}$

Siendo:

Pvs_x = Presión de vapor de saturación en la cara x (bar).
T_x = Temperatura en la cara x (°K).
A, B = Coeficientes en función de la temperatura en la cara x.

1.5.3. PRESIÓN DE VAPOR EN LA SUPERFICIE INTERIOR Y EN LAS CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$Pv_x = Pv_{x-1} - [(Pv_i - Pv_e) \cdot Rv_{(x, x-1)} / Rv_T]$

Siendo:

Pv_x = Presión de vapor en la cara x (mbar).
Pv_{x-1} = Presión de vapor en la cara x-1 (mbar).
Pv_i = Presión de vapor interior (mbar).
Pv_e = Presión de vapor exterior (mbar).
$Rv_{(x, x-1)}$ = Resistencia al vapor de la lámina comprendida entre las superficies x y x-1 (MN· s/g).
Rv_T = Resistencia al vapor total del cerramiento (MN· s/g).

1.5.4. TEMPERATURA DE ROCÍO EN LA SUPERFICIE INTERIOR Y EN LAS CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$T_{Rx} = B / (A - \ln Pv_x)$

Siendo:

T_{Rx} = Temperatura de rocío en la cara x (°K).
Pv_x = Presión de vapor en la cara x (bar).
A, B = Coeficientes en función de la temperatura en la cara x.

2. DATOS GENERALES.

2.1. DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DEL EDIFICIO.

Denominación	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Recinto	Carga interna
Aseo publico	4.48	18.2	Habitable	Baja
Aseo publico	4.51	18.32	Habitable	Baja
Aseo publico	6.27	25.44	Habitable	Baja
Aseo publico	6.38	25.89	Habitable	Baja
Vestuario	23.87	96.87	Habitable	Baja
Vestuario	14.21	57.67	Habitable	Baja
Sala de ordenadores	13.63	55.31	Habitable	Baja
Taller en general	21.82	88.57	Habitable	Alta
Almacen	4.68	19.02	No habitable	
Taller en general	558.97	4717.64	Habitable	Alta
Sala de reuniones	24.75	63.33	Habitable	Alta
Oficina	16.09	41.19	Habitable	Baja
Archivo	22.9	58.61	Habitable	Baja
Sala de espera y recepcion	85.89	219.8	Habitable	Baja

2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS.

2.2.1. PAREDES.

- Descripción de la fábrica: Tabicón lad.hueco doble (panderete)

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Enlucido de yeso d<1000	1,5				
Tabicón de LH doble [60mm<E<90mm]	9				
Enlucido de yeso d<1000	1,5				
Superficial					
Interior					

U (W/m² °K): 1.84
Kg/m² : 110.7
Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: Cítara lad.hueco doble (soga)

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Enlucido de yeso d<1000	1,5				
Tabicón de LH triple [100mm<E<110mm]	11				
Enlucido de yeso d<1000	1,5				
Superficial					
Interior					

U (W/m² °K): 1.69
Kg/m² : 128.2
Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: Placa alveolar (e=12 cm)

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Exterior		5	1,44	6,8	8,72
Acero	0,06	5,44	1,44	6,8	8,99
Uretano o poliuretano [rotura de puente térmico]	5	5,44	6,71	9,81	8,99
Acero	0,06	8,04	6,71	9,81	10,74
Cámara aire sin ventilar	5	8,04	10,68	12,81	10,74
BH aligerado macizo espesor 200 mm	15	10,01	10,68	12,81	12,25
Cámara aire sin ventilar	5	15,73	10,68	12,81	17,79
Placa de yeso o escayola 750<d<900	2	17,7	10,68	12,81	20,17
Superficial		18,58	10,68	12,81	21,31
Interior		20	10,68	12,81	23,29

U (W/m² °K): 0.73
Kg/m² : 216.86
Color: Medio
Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: Muro cortina

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior		20	10,68	12,81	23,29
Superficial		18,78	10,68	12,81	21,58
Sodocálcico [inc.vidrio flotado]	0,4	18,74	10,29	12,48	21,53

PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. impermeable a gases [0.025 W/[mK]]	1,5	13,11	8,72	11,24	15,02
Sodocálcico [inc.vidrio flotado]	0,3	13,08	8,39	10,99	14,99
PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. impermeable a gases [0.025 W/[mK]]	1,5	7,44	6,63	9,75	10,31
Sodocálcico [inc.vidrio flotado]	0,4	7,41	6,12	9,42	10,28
Exterior		7,03	6,12	9,42	10,02

U (W/m² °K): 0.72
Kg/m² : 28.85
Color: Medio
Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: Placa alveolar en ZH

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Exterior		7,03	6,12	9,42	10,02
Acero	0,06	7,33	6,12	9,42	10,23
Uretano o poliuretano [rotura de puente térmico]	5	7,33	6,4	9,6	10,23
Acero	0,06	9,1	6,4	9,6	11,53
Cámara aire sin ventilar	5	9,1	6,68	9,78	11,53
BH aligerado macizo espesor 200 mm	15	10,44	6,68	9,78	12,6
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	2	14,33	6,68	9,78	16,26
Tabique de LH sencillo [40mm<Espesor<60mm]	4	18,24	6,68	9,78	20,87
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000	1,5	18,91	6,68	9,78	21,76
Azulejo cerámico	1	18,98	6,68	9,78	21,85
Superficial		19,03	10,68	12,81	21,92
Interior		20	10,68	12,81	23,29

U (W/m² °K): 0.57
Kg/m² : 295.46
Color: Medio
Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: Pared ZH

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Azulejo cerámico	1				
Enlucido de yeso d<1000	1,5				
Tabicón de LH triple Gran Formato 100mm<E<110mm	10				
Enlucido de yeso d<1000	1,5				
Azulejo cerámico	1				
Superficial					
Interior					

U (W/m² °K): 1.2
Kg/m² : 135
Higrometría espacio interior: 3 o inferior

2.2.2. FORJADOS.

- Descripción de la fábrica: Cubierta Oficinas

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Exterior		7,03	6,12	9,42	10,02
Acero	0,05	7,29	6,12	9,42	10,2
Uretano o poliuretano [rotura de puente térmico]	5	7,29	10,74	12,86	10,2
Acero	0,05	8,8	10,74	12,86	11,3
Cámara aire sin ventilar	30	8,8	14,37	16,3	11,3
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	5	9,95	14,37	16,3	12,2
Placa de yeso o escayola 750<d<900	4	18,34	14,37	16,3	21
Superficial		19,36	14,37	16,3	22,38
Interior		20	14,37	16,3	23,29

U flujo ascendente (W/m² °K): 0.49
U flujo descendente (W/m² °K): 0.48
Kg/m² : 107.3
Color: Medio
Higrometría espacio interior: 5

2.2.3. TERRAZAS.

2.2.4. CUBIERTAS.

- Descripción de la fábrica: Cubierta Nave

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Exterior		7,03	6,12	9,42	10,02
Acero	0,06	7,29	6,12	9,42	10,2
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	7	7,29	8,56	11,11	10,2
Acero	0,06	19,35	8,56	11,11	22,36
Superficial		19,35	10,68	12,81	22,36
Interior		20	10,68	12,81	23,29

U flujo ascendente (W/m² °K): 0.5
U flujo descendente (W/m² °K): 0.49
Kg/m² : 11.46
Color: Medio
Higrometría espacio interior: 3 o inferior

2.2.5. SUELOS.

- Descripción de la fábrica: Suelo con barr. gran. imperm. y aislam.

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Superficial					
Plaqueta o baldosa cerámica	1				
Mortero de cemento o cal	3				

para albañilería y para revoco/enlucido d>2000					
Arena y grava [1700<d<2200]	4				
Hormigón en masa 2000<d<2300	10				
PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. permeable a gases [0.03 W/[mK]]	3				
Betún fieltro o lámina	0,3				
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000	3				
Arena y grava [1700<d<2200]	20				
Terreno					

U flujo ascendente (W/m² °K): 0.22 (P = 10 m, A = 100 m²)
U flujo descendente (W/m² °K): 0.22 (P = 10 m, A = 100 m²)
Kg/m² : 713.65
Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: Forjado antihumedad con imperm. y aislam.

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Superficial					
Plaqueta o baldosa cerámica	1				
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000	3				
Hormigón en masa 2000<d<2300	4				
Lámina polietileno baja densidad [LDPE]	0,01				
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	3				
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30				
Cámara aire ventilada	50				
Terreno					

U flujo ascendente (W/m² °K): 0.51 (P = 10 m, A = 100 m²)
U flujo descendente (W/m² °K): 0.51 (P = 10 m, A = 100 m²)
Kg/m² : 542.29
Higrometría espacio interior: 3 o inferior

2.2.6. PUERTAS.

- Tipo de carpintería: METÁLICA, Sin rotura puente térmico, marco 50 mm, Opaca

U panel sep. int. (W/m² °K): 3.85
U marco sep. int. (W/m² °K): 4.28
Fracción marco (%): 20
U puerta (W/m² °K): 3.94
f(m³/h·m): 15

- Tipo de carpintería: METÁLICA, Sin rotura puente térmico, marco 50 mm, Acristalamiento simple < 30 %

U panel sep. ext. (W/m² °K): 5.84

U marco sep. ext. (W/m² °K): 6.6
Fracción marco (%): 20
U puerta (W/m² °K): 5.99
f(m³/h·m): 1.9

- Tipo de carpintería: MADERA, Madera blanda, marco 50 mm, Opaca

U panel sep. int. (W/m² °K): 2.04
U marco sep. int. (W/m² °K): 2
Fracción marco (%): 20
U puerta (W/m² °K): 2.03
f(m³/h·m): 15

- Tipo de carpintería: METÁLICA, Sin rotura puente térmico, marco 50 mm, Acristalamiento doble 30 a 70 %, cámara 6 mm

U panel sep. int. (W/m² °K): 3.43
U marco sep. int. (W/m² °K): 4.28
Fracción marco (%): 20
U puerta (W/m² °K): 3.6
f(m³/h·m): 15

- Tipo de carpintería: MADERA, Madera dura, marco 50 mm, Acristalamiento simple < 30 %

U panel sep. int. (W/m² °K): 3.37
U marco sep. int. (W/m² °K): 2.35
Fracción marco (%): 20
U puerta (W/m² °K): 3.17
f(m³/h·m): 15

- Tipo de carpintería: METÁLICA, Sin rotura puente térmico, marco 50 mm, Acristalamiento doble 30 a 70 %, cámara 6 mm

U panel sep. ext. (W/m² °K): 4.04
U marco sep. ext. (W/m² °K): 6.6
Fracción marco (%): 20
U puerta (W/m² °K): 4.55
f(m³/h·m): 1.5

- Tipo de carpintería: MADERA, Madera dura, marco 50 mm, Opaca

U panel sep. int. (W/m² °K): 2.35
U marco sep. int. (W/m² °K): 2.35
Fracción marco (%): 20
U puerta (W/m² °K): 2.35
f(m³/h·m): 15

- Tipo de carpintería: PLÁSTICO, PVC, marco dos cavidades, Opaca

U panel sep. ext. (W/m² °K): 2.4
U marco sep. ext. (W/m² °K): 2.2
Fracción marco (%): 20
U puerta (W/m² °K): 2.36
f(m³/h·m): 1.2

2.2.7. VENTANAS.

- Tipo de carpintería: METÁLICA, VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm, acristalamiento VER_DC_4-12-6 (sin revestir)

Vidrio: SENCILLO, 6 mm
Protección: Sin pers.
U acristalamiento (W/m² °K): 2.8

U marco (W/m² °K): 4
Fracción marco (%): 20
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 3.04
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.94
Factor solar vidrio: 0.94
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

- Tipo de carpintería: METÁLICA, VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm, acristalamiento VER_DC_4-6-4 (sin revestir)

Vidrio: SENCILLO, Ordinario
Protección: Sin pers.
U acristalamiento (W/m² °K): 3.3
U marco (W/m² °K): 4
Fracción marco (%): 20
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 3.44
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 1
Factor solar vidrio: 1
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

2.3. FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA (LIMITACION DEMANDA ENERGETICA).

FICHA 1 Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA C3	Zona de baja carga interna ☒	Zona de alta carga interna

MUROS (U_{Mm}) y (U_{Tm})

	Tipos	A (m^2)	U ($W/m^2°K$)	A·U ($W/°K$)	Resultados	
N					ΣA =	
					ΣA·U =	
					U_{Mm} = ΣA·U / ΣA =	
E					ΣA =	
					ΣA·U =	
					U_{Mm} = ΣA·U / ΣA =	
O					ΣA =	
					ΣA·U =	
					U_{Mm} = ΣA·U / ΣA =	
S	Pared ext.	34,19	0,57	19,49	ΣA =	94,96
	Pared ext.	48,87	0,73	35,68	ΣA·U =	67,78
	Pared int. ENH	6,97	1,3	9,06	U_{Mm} = ΣA·U / ΣA =	0,71
	Pared ext.	4,93	0,72	3,55		
SE					ΣA =	
					ΣA·U =	
					U_{Mm} = ΣA·U / ΣA =	
SO					ΣA =	
					ΣA·U =	
					U_{Mm} = ΣA·U / ΣA =	
C-TER					ΣA =	
					ΣA·U =	
					U_{Tm} = ΣA·U / ΣA =	

SUELOS (U_{Sm})

Tipos	A (m^2)	U ($W/m^2°K$)	A·U ($W/°K$)	Resultados	
Suelo sanit.	73,34	0,51	37,4	ΣA =	198,23
Suelo terr.	124,89	0,22	27,48	ΣA·U =	64,88
				U_{Sm} = ΣA·U / ΣA =	0,33

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (U_{Cm}, F_{Lm})

Tipos	A (m^2)	U ($W/m^2°K$)	A·U ($W/°K$)	Resultados	
Techo ext.	198,24	0,49	97,14	ΣA =	198,24
				ΣA·U =	97,14
				U_{Cm} = ΣA·U / ΣA =	0,49

Tipos	A (m^2)	F	A·F (m^2)	Resultados
				ΣA =
				ΣA·F =
				F_{Lm} = ΣA·F / ΣA =

HUECOS (U_{Hm}, F_{Hm})

	Tipos	A (m^2)	U ($W/m^2°K$)	A·U ($W/°K$)	Resultados
N					ΣA =
					ΣA·U =
					U_{Hm} = ΣA·U / ΣA =

	Tipos	A (m^2)	U	F	A·U	A·F (m^2)	Resultados	
E							ΣA =	
							ΣA·U =	
							ΣA·F =	
							U_{Hm} = ΣA·U / ΣA =	
							F_{Hm} = ΣA·F / ΣA =	
O							ΣA =	
							ΣA·U =	
							ΣA·F =	
							U_{Hm} = ΣA·U / ΣA =	
							F_{Hm} = ΣA·F / ΣA =	
S	Ventana	9,48	3,04	0,43	28,82	4,08	ΣA =	12,48
	Ventana	3	3,04	0,58	9,12	1,74	ΣA·U =	37,94
							ΣA·F =	5,82
							U_{Hm} = ΣA·U / ΣA =	3,04
							F_{Hm} = ΣA·F / ΣA =	0,47
SE							ΣA =	
							ΣA·U =	
							ΣA·F =	
							U_{Hm} = ΣA·U / ΣA =	
							F_{Hm} = ΣA·F / ΣA =	
SO							ΣA =	
							ΣA·U =	
							ΣA·F =	
							U_{Hm} = ΣA·U / ΣA =	
							F_{Hm} = ΣA·F / ΣA =	

ZONA CLIMÁTICA C3	Zona de baja carga interna	Zona de alta carga interna ☒

MUROS (U_{Mm}) y (U_{Tm})

Tipos		A (m^2)	U ($W/m^2°K$)	A·U ($W/°K$)	Resultados	
N	Pared ext.	352,18	0,73	257,09	ΣA =	352,18
					ΣA·U =	257,09
					U_{Mm} = ΣA·U / ΣA =	0,73
E	Pared ext.	64,06	0,73	46,76	ΣA =	64,06
					ΣA·U =	46,76
					U_{Mm} = ΣA·U / ΣA =	0,73
O	Pared ext.	102,61	0,73	74,91	ΣA =	118,7
	Pared ext.	16,09	0,72	11,58	ΣA·U =	86,49
					U_{Mm} = ΣA·U / ΣA =	0,73
S	Pared int. ENH	7,9	1,3	10,27	ΣA =	17,92
	Pared ext.	10,02	0,72	7,21	ΣA·U =	17,48
					U_{Mm} = ΣA·U / ΣA =	0,98
SE					ΣA =	
					ΣA·U =	
					U_{Mm} = ΣA·U / ΣA =	
SO					ΣA =	
					ΣA·U =	
					U_{Mm} = ΣA·U / ΣA =	
C-TER					ΣA =	
					ΣA·U =	
					U_{Tm} = ΣA·U / ΣA =	

SUELOS (U_{Sm})

Tipos	A (m^2)	U ($W/m^2°K$)	A·U ($W/°K$)	Resultados	
Suelo sanit.	580,79	0,51	296,2	ΣA =	605,54
Suelo terr.	24,75	0,22	5,45	ΣA·U =	301,65
				U_{Sm} = ΣA·U / ΣA =	0,5

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS (U_{Cm}, F_{Lm})

Tipos	A (m^2)	U ($W/m^2°K$)	A·U ($W/°K$)	Resultados	
Techo ext.	46,57	0,49	22,82	ΣA =	607,29
Tejado	560,72	0,5	280,36	ΣA·U =	303,18
				U_{Cm} = ΣA·U / ΣA =	0,5

Tipos	A (m^2)	F	A·F (m^2)	Resultados
				ΣA =
				ΣA·F =
				F_{Lm} = ΣA·F / ΣA =

HUECOS (U_{Hm}, F_{Hm})

Tipos		A (m^2)	U ($W/m^2°K$)	$A \cdot U$ ($W/°K$)	Resultados
N					ΣA =
					$\Sigma A \cdot U$ =
					$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A$ =

Tipos		A (m^2)	U	F	$A \cdot U$	$A \cdot F$ (m^2)	Resultados	
E	Ventana	3	3,04	0,65	9,12	1,95	ΣA =	3
							$\Sigma A \cdot U$ =	9,12
							$\Sigma A \cdot F$ =	1,95
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A$ =	3,04
							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A$ =	0,65
O							ΣA =	
							$\Sigma A \cdot U$ =	
							$\Sigma A \cdot F$ =	
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A$ =	
							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A$ =	
S							ΣA =	
							$\Sigma A \cdot U$ =	
							$\Sigma A \cdot F$ =	
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A$ =	
							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A$ =	
SE							ΣA =	
							$\Sigma A \cdot U$ =	
							$\Sigma A \cdot F$ =	
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A$ =	
							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A$ =	
SO							ΣA =	
							$\Sigma A \cdot U$ =	
							$\Sigma A \cdot F$ =	
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A$ =	
							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A$ =	

FICHA 2 CONFORMIDAD-Demanda energética.

ZONA CLIMÁTICA C3	Zona de baja carga interna ☒	Zona de alta carga interna

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{max(proyecto)}$ (1)		U_{max} (2)
Muros de fachada	0.73	≤	0.95
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	1.01 (!!)		
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	1.3 (!!)		
Suelos	0.51	≤	0.65
Cubiertas	0.49	≤	0.53
Vidrios de huecos y lucernarios	2.8	≤	4.4
Marcos de huecos y lucernarios	4		
Medianerías	1.2 (!!)	≤	1

Particiones interiores (edificios de viviendas)(3)		≤	1.2 W/m^{2}K

MUROS DE FACHADA			
U_{Mm} (4)			U_{Mlim} (5)
N		≤	0.73
E			
O			
S	0.71		
SE			
SO			

HUECOS							
U_{Hm} (4)		U_{Hlim} (5)		F_{Hm} (4)		F_{Hlim} (5)
	≤	4.4				
	≤	4.4			≤	
	≤	4.4			≤	
3.04	≤	4.4		0.47	≤	
	≤	4.4			≤	
	≤	4.4			≤	

CERR. CONTACTO TERRENO		
U_{Tm} (4)		U_{Mlim} (5)
	≤	0.73

SUELOS		
U_{Sm} (4)		U_{Slim} (5)
0.33	≤	0.5

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS		
U_{Cm} (4)		U_{Clim} (5)
0.49 (!!)	≤	0.41

LUCERNARIOS		
F_{Lm} (4)		F_{Llim} (5)
	≤	0.28

NOTA:

- (!!) El cerramiento no cumple la Limitación de Demanda Energética del CTE.

ZONA CLIMÁTICA C3	Zona de baja carga interna	Zona de alta carga interna ☒

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{max(proyecto)}$ (1)		U_{max} (2)
Muros de fachada	0.73	≤	0.95
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	1.01 (!!)		
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	1.3 (!!)		
Suelos	0.51	≤	0.65
Cubiertas	0.5	≤	0.53
Vidrios de huecos y lucernarios	2.8	≤	4.4
Marcos de huecos y lucernarios	4		
Medianerías	1.69 (!!)	≤	1

Particiones interiores (edificios de viviendas)(3)		≤	1.2 W/m^{2}K

MUROS DE FACHADA			
U_{Mm} (4)			U_{Mlim} (5)
N	0.73	≤	0.73
E	0.73		
O	0.73		
S	0.98 (!!)		
SE			
SO			

HUECOS							
U_{Hm} (4)		U_{Hlim} (5)		F_{Hm} (4)		F_{Hlim} (5)
	≤	4.4				
3.04	≤	4.4		0.65	≤	
	≤	4.4			≤	
	≤	4.4			≤	
	≤	4.4			≤	
	≤	4.4			≤	

CERR. CONTACTO TERRENO		
U_{Tm} (4)		U_{Mlim} (5)
	≤	0.73

SUELOS		
U_{Sm} (4)		U_{Slim} (5)
0.5	≤	0.5

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS		
U_{Cm} (4)		U_{Clim} (5)
0.5 (!!)	≤	0.41

LUCERNARIOS		
F_{Lm} (4)		F_{Llim} (5)
	≤	0.28

NOTA:

- (!!) El cerramiento no cumple la Limitación de Demanda Energética del CTE.

FICHA 3 CONFORMIDAD-Condensaciones.

CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TÉRMICOS															
Tipos	C.superficiales		C. intersticiales												
	fRsi >= fRsmin		Pn <= Psat,n	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9	Capa 10	Capa 11	Capa 12
Cubierta Oficinas (!!)	fRsi	0.88	Psat,n	1020	1020	1130	1130	1220	2100						
	fRsmin	0.8	Pn	942	1286	1286	1630	1630	1630						
Placa alveolar en ZH	fRsi	0.86	Psat,n	1023	1023	1153	1153	1260	1626	2087	2176	2185			
	fRsmin	0.56	Pn	942	960	960	978	978	978	978	978	978			
Placa alveolar (e=12 cm) (!!)	fRsi	0.82	Psat,n	899	899	1074	1074	1225	1779	2017					
	fRsmin	0.56	Pn	680	981	981	1281	1281	1281	1281					
Cubierta Nave (!!)	fRsi	0.88	Psat,n	1020	1020	2236									
	fRsmin	0.56	Pn	942	1111	1111									
Muro cortina	fRsi	0.82	Psat,n	2153	1502	1499	1031	1028							
	fRsmin	0.56	Pn	1248	1124	1099	975	942							

NOTA:

- (!!) Se produce condensación superficial o intersticial.

2.4.CONDICIONES EXTERIORES.

Localidad Base: Cordoba (Aeropuerto)
Localidad Real: La Rambla
Altitud s.n.m. (m): 360
Longitud : 4° 51' Oeste
Latitud : 37° 53' Norte
Zona Climática : C3
Situación edificio: Edificios separados, o casas de ciudad que sobresalen sensiblemente de sus vecinos
Tipo edificio: Edificios de varias plantas o de una sola planta con viviendas adosadas

2.4.1. INVIERNO.

Nivel percentil (%): 97.5
Tª seca (°C): -0,3
Tª seca corregida (°C): -2,76
Grados día anuales base 15°C: 869
Intensidad viento dominante (m/s): 5,4
Dirección viento dominante: Suroeste
Tª seca recuperador en zona Sala públi (°C): 9,71

2.4.2.VERANO.

- ZONA: ZM1

Mes proyecto: Agosto
Hora solar proyecto: 15
Nivel percentil (%): 2.5
Oscilación media diaria OMD (ºC): 17,3
Oscilación media anual OMA (ºC): 40
Tª seca (°C): 37,2
Tª seca corregida (°C): 37,2
Tª húmeda (°C): 21,9
Tª húmeda corregida (°C): 21,9
Humedad relativa (%): 25,68
Humedad absoluta (gw/kga): 10,15

2.5.CONDICIONES INTERIORES.

2.5.1.INVIERNO.

Tª locales no calefactados (°C): 8
Interrupción servicio instalación calefacción: Reducción nocturna

2.5.2.VERANO.

Tª locales no refrigerados (°C)
- Zona: ZM1 (Agosto, 15 horas) = 34,2

Horas diarias funcionamiento instalación: 12

3. CARGA TÉRMICA INVIERNO.

3.1. ZONA Sala públi.

DENOMINACIÓN LOCAL: **Sala de reuniones**
Fluido calefacción: Todo Aire
Sistema calefacción: UTA refrigerante, recirculación aire interior y toma aire exterior
Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared int.		1.69	9.67	13	212
Pared ext.	O	0.73	0.11	23.76	2
Pared ext.	O	0.72	16.09	23.76	275
Pared ext.	S	0.72	10.02	23.76	171
Suelo terreno	Horizontal	0.22	24.75	23.76	129
Techo ext.	Horizontal	0.49	24.75	23.76	288
				TOTAL (W)	1077

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			25	28.8	720 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
720	0.33	11.29	2682

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1077		0.05	0.05	0.1	108

DENOMINACIÓN LOCAL: **Oficina**
Fluido calefacción: Todo Aire
Sistema calefacción: UTA refrigerante, recirculación aire interior y toma aire exterior
Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	S	0.72	4.93	23.76	84
Pared ext.	S	0.73	3.4	23.76	59
Suelo terreno	Horizontal	0.22	16.09	23.76	84
Techo ext.	Horizontal	0.49	16.09	23.76	187
				TOTAL (W)	414

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			2	45	90 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	11.29	335

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
414		0.05		0.05	21

DENOMINACIÓN LOCAL: **Archivo**
Fluido calefacción: Todo Aire
Sistema calefacción: UTA refrigerante, recirculación aire interior y toma aire exterior
Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	S	0.73	10.73	23.76	186
Ventana metálica	S	3.04	0.66	23.76	48
Ventana metálica	S	3.04	0.66	23.76	48
Suelo terreno	Horizontal	0.22	22.9	23.76	120
Techo ext.	Horizontal	0.49	22.9	23.76	267
				TOTAL (W)	669

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
22.9	1.01	23.09 *							

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
23.09	0.33	11.29	86

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
669		0.05		0.05	33

DENOMINACIÓN LOCAL: **Sala de espera y recepcion**
Fluido calefacción: Todo Aire
Sistema calefacción: UTA refrigerante, recirculación aire interior y toma aire exterior
Temperatura (°C): 21

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared int.		1.2	5.27	13	82
Pared int.		1.69	25.41	13	558
Puerta metálica		3.6	2.84	13	133
Puerta madera		3.17	1.68	13	69
Pared int.		1.69	20.87	13	459
Pared ext.	S	0.73	19.04	23.76	330
Ventana metálica	S	3.04	3	23.76	217
Puerta metálica	S	4.55	7.66	23.76	829
Pared int.		1.2	5.33	13	83
Pared int.		1.2	3.7	13	58
Puerta madera		2.03	1.89	13	50
Pared int.		1.2	0.37	13	6
Puerta metálica		3.94	1.68	13	86
Pared int.		1.2	0.36	13	6
Puerta metálica		3.94	1.68	13	86
Pared int.		1.2	3.71	13	58
Puerta madera		2.03	1.89	13	50
Suelo terreno	Horizontal	0.22	85.89	23.76	449

Techo ext.	Horizontal	0.49	85.89	23.76	1000
				TOTAL (W)	4609

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			43	28.8	1238.4 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
1238.4	0.33	11.29	4612

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
4609		0.05		0.05	230

RESUMEN CARGA TÉRMICA ZONA Sala públi

Local	Transm. Qstm (W)	Infiltrac. Qsi (W)	Ap. int. Qsaip (W)	Suplem. Qss (W)	Fs (%)	Qc (W)	Ventilac. Qsv (W)	Qct (W)
Sala de reuniones	1077	0	0	108	10	1304	2682	3986
Oficina	414	0	0	21	10	478	335	814
Archivo	669	0	0	33	10	772	86	858
Sala de espera y recepcion	4609	0	0	230	10	5323	4612	9935
Suma	6769	0	0	392		7877	7715	
						Total Zona (W):		15592

3.2. RESUMEN CARGA TÉRMICA EDIFICIO

Zona		Carga Total Qct (W)
Sala públi		15592
	Carga Total Edificio (W)	15592

4. CARGA TÉRMICA VERANO.

4.1. ZONA ZM1. (Agosto, 15 horas)

DENOMINACIÓN LOCAL: **Oficina**
Ocupación: 10 m²/pers.
Actividad: Oficinista, actividad moderada
Alumbrado Fluorescente: 20 W/m².
Fluido refrigeración: Todo Aire
Sistema refrigeración: UTA refrigerante, recirculación aire interior y toma aire exterior
Temperatura (°C): 24
Temperatura humeda (°C): 17,06
Humedad relativa (%): 50
Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. Tª (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	S	0.72	4.93	18.83	67
Pared ext.	S	0.73	3.4	17.89	44
Techo ext.	Horizontal	0.48	16.09	18.13	140
				Total (W)	251

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Suelo terreno	Horizontal	0.22	16.09	13.2	47
				Total (W)	47

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
402	142		544

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			2	45	90 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
90	0.33	13.2	392

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
120	0	120

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
90	0.84	0.89	67

DENOMINACIÓN LOCAL: **Archivo**
Ocupación: 40 m²/pers.
Actividad: Persona de pie

Alumbrado Fluorescente: 20 W/m².
Fluido refrigeración: Todo Aire
Sistema refrigeración: UTA refrigerante, recirculación aire interior y toma aire exterior
Temperatura (°C): 24
Temperatura humeda (°C): 17,06
Humedad relativa (%): 50
Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m²)	Sup.(m²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica	S	320.99	0.06	1.26	0.94	0.65	15
Sombra		33.73	0.6	1.26	0.94	0.92	22
Ventana metálica	S	320.99	0.06	1.26	0.94	0.65	15
Sombra		33.73	0.6	1.26	0.94	0.92	22
						Total (W)	74

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. Tª (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	S	0.73	10.73	17.89	140
Techo ext.	Horizontal	0.48	22.9	18.13	199
				Total (W)	339

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Ventana metálica	S	3.04	0.66	13.2	26
Ventana metálica	S	3.04	0.66	13.2	26
Suelo terreno	Horizontal	0.22	22.9	13.2	67
				Total (W)	119

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
573	71		644

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
22.9	1.01	23.09 *							

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
23.09	0.33	13.2	101

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
60	0	60

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
23.09	0.84	0.89	17

DENOMINACIÓN LOCAL: **Sala de espera y recepcion**
Ocupación: 2 m²/pers.
Actividad: Persona de pie
Alumbrado Fluorescente: 20 W/m².
Fluido refrigeración: Todo Aire
Sistema refrigeración: UTA refrigerante, recirculación aire interior y toma aire exterior
Temperatura (°C): 24
Temperatura humeda (°C): 17,06
Humedad relativa (%): 50
Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m²)	Sup.(m²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica	S	320.99	1.53	1.26	0.94	0.65	380
Sombra		33.73	1.47	1.26	0.94	0.92	54
						Total (W)	434

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. Tª (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	S	0.73	26.71	17.89	349
Techo ext.	Horizontal	0.48	85.89	18.13	748
				Total (W)	1097

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Pared int.		1.2	5.27	10.2	64
Pared int.		1.69	25.41	10.2	438
Puerta metálica		3.6	2.84	10.2	104
Puerta madera		3.17	1.68	10.2	54
Pared int.		1.69	20.87	10.2	360
Ventana metálica	S	3.04	3	13.2	120
Pared int.		1.2	5.33	10.2	65
Pared int.		1.2	3.7	10.2	45
Puerta madera		2.03	1.89	10.2	39
Pared int.		1.2	0.37	10.2	4
Puerta metálica		3.94	1.68	10.2	68
Pared int.		1.2	0.36	10.2	4
Puerta metálica		3.94	1.68	10.2	68
Pared int.		1.2	3.71	10.2	45
Puerta madera		2.03	1.89	10.2	39
Suelo terreno	Horizontal	0.22	85.89	13.2	249
				Total (W)	1766

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
2147	3053		5200

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			43	28.8	1238.4 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
1238.4	0.33	13.2	5394

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
2580	0	2580

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
1238.4	0.84	0.89	921

DENOMINACIÓN LOCAL: **Sala de reuniones**
Ocupación: 1 m²/pers.
Actividad: Sentado, trabajo ligero
Alumbrado Fluorescente: 20 W/m².
Fluido refrigeración: Todo Aire
Sistema refrigeración: UTA refrigerante, recirculación aire interior y toma aire exterior
Temperatura (°C): 24
Temperatura humeda (°C): 17,06
Humedad relativa (%): 50
Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. Tª (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	O	0.73	0.11	13.59	1
Pared ext.	O	0.72	16.09	17.14	199
Pared ext.	S	0.72	10.02	18.83	136
Techo ext.	Horizontal	0.48	24.75	18.13	215
				Total (W)	551

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Pared int.		1.69	9.67	10.2	167
Suelo terreno	Horizontal	0.22	24.75	13.2	72
				Total (W)	239

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
619	1750		2369

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			25	28.8	720 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
720	0.33	13.2	3136

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
1175	0	1175

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
720	0.84	0.89	535

RESUMEN CARGA TÉRMICA ZONA ZM1

	CARGA SENSIBLE									
Local	Qsr(W)	Qstr(W)	Qstm(W)	Qsi(W)	Qsai(W)	Fs(%)	Qs(W)	Qsv(W)	Qst(W)	Qse(W)
Oficina		251	47		544	10	926	392	1318	1005
Archivo	74	339	119		644	10	1294	101	1395	1314
Sala de espera y recepcion	434	1097	1766		5200	10	9347	5394	14741	10426
Sala de reuniones		551	239		2369	10	3475	3136	6611	4102
SUMA	508	2238	2171		8757		15041	9023	24064	16846

	CARGA LATENTE						
Local	Qli(W)	Qlai(W)	Fs(%)	Ql(W)	Qlv(W)	Qlt(W)	Qle(W)
Oficina	0	120	10	132	67	199	145
Archivo	0	60	10	66	17	83	69
Sala de espera y recepcion	0	2580	10	2838	921	3759	3022
Sala de reuniones	0	1175	10	1292	535	1828	1400
SUMA		3935		4328	1540	5868	4636

Carga Total Zona (W)	29933	Carga Sensible Total Zona (W)	24064

4.2. RESUMEN CARGA TÉRMICA VERANO EDIFICIO.

	SENSIBLE		LATENTE		Qt
ZONA	Qst (W)	Qse (W)	Qlt (W)	Qle (W)	Qst + Qlt (W)
ZM1	24064	16846	5868	4636	29933
SUMA	24064		5868		29933

Carga Total Edificio (W)	**29933**	**Carga Sensible Total Edificio (W)**	**24064**

4.3. RESUMEN CARGA TÉRMICA VERANO HORA A HORA (KW).

ZONA / MES	1	2	3	4	5	6	7	8
ZM1 / Junio						16.008	17.141	18.297
ZM1 / Julio						16.336	17.448	18.292
ZM1 / Agosto						16.601	17.067	18.374
ZM1 / Septiembre						14.768	15.112	16.403

ZONA / MES	9	10	11	12	13	14	15	16
ZM1 / Junio	19.829	21.638	23.758	25.883	27.476	28.981	29.32	29.75
ZM1 / Julio	20.044	21.893	24.073	26.232	27.84	29.318	29.597	29.652
ZM1 / Agosto	20.213	22.138	24.414	26.655	28.275	29.747	29.933*	29.848
ZM1 / Septiembre	18.312	20.238	22.573	24.854	26.468	27.914	28.055	27.811

ZONA / MES	17	18	19	20	21	22	23	24
ZM1 / Junio	28.777	27.301						
ZM1 / Julio	29.134	27.499						
ZM1 / Agosto	28.648	27.464						

ZM1 / Septiembre	26.512	25.013						

5. EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR.

ZONA ZM1.
Fluido: Todo Aire.
Sistema: UTA refrigerante, recirculación aire interior y toma aire exterior

VERANO

EXTERIOR
Tª seca (ºC): 37,2
Tª húmeda (ºC): 21,9
Humedad relativa (%): 25,68
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,01015
Caudal de ventilación (m³/h): 2.071,49

INTERIOR (LOCAL)
Tª seca (ºC): 24
Tª húmeda (ºC): 17,06
Humedad relativa (%): 50
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00927
Carga sensible (W): 15.041,4
Carga latente (W): 4.328,5
Carga sensible efectiva (W): 16.846
Carga latente efectiva (W): 4.636,5
FCS: 0,78
FCSE: 0,78

PUNTO DE ROCÍO DE LA BATERÍA
Factor de By-Pass, f: 0,2
Temperatura (ºC): 10,26
Humedad relativa (%): 100
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,0077

ENTRADA EN LA BATERÍA
Tª seca (ºC): 29,89
Tª húmeda (ºC): 19,33
Humedad relativa (%): 36,74
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00966

AIRE DE SUMINISTRO
Tª seca (ºC): 14,18
Tª húmeda (ºC): 12,29
Humedad relativa (%): 80,8
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00809
Caudal de suministro (m³/h): 4.642,48
Potencia total frigorífica (kW): 30,678
Potencia frigorífica sensible (kW): 24,065

INVIERNO

EXTERIOR
Temperatura (ºC): -2,76
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00241

INTERIOR
Temperatura (ºC): 21
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00614
Qc (W): 7.877,1

ENTRADA EN LA BATERÍA DE CALENTAMIENTO
Temperatura (ºC): 10,4
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00448

SIN BATERÍA DE HUMECTACIÓN

AIRE DE SUMINISTRO
Temperatura (ºC): 26,14
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00448
Pc (kW): 24,119
Déficit de humedad (kgw/h): 9,092

CON BATERÍA DE HUMECTACIÓN

AIRE DE SUMINISTRO
Temperatura (ºC): 26,14
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00614

ENTRADA EN LA BATERÍA DE HUMECTACIÓN
Temperatura (ºC): 30,33
Humedad absoluta (kgW/kga): 0,00448
Pc (kW): 30,542

RESUMEN EQUIPOS PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR.

Fluido: Todo Aire			Verano (Refrigeración)		Invierno (Calef.)	Caudal impulsión Refrig. / Calef.	Caudal vent.
Sistema	Zona-Máquina	Local	Pt (kW)	Ps (kW)	Pt (kW)	(m³/h)	(m³/h)
UTA refr.,rec.a.t.ext.	Sala públi				24,119	4.642,48	2.071,49
		Sala de reuniones			3,986	768,24	720
		Oficina			0,814	282,01	90
		Archivo			0,858	455,11	23,09
		Sala de espera y recepcion			9,935	3.137,13	1.238,4
UTA refr.,rec.a.t.ext.	ZM1		30,678	24,065		4.642,48	2.071,49
		Sala de reuniones	8,438	6,611		1.072,52	720
		Oficina	1,517	1,318		285,87	90
		Archivo	1,478	1,395		399,27	23,09
		Sala de espera y recepcion	18,5	14,741		2.884,85	1.238,4

6. RECUPERADORES ENERGIA.

Denominación	Tipo Recuper.	Nº Rec. paralelo	Caudal total (m3/h)	Efic.sens. (%)	Efic.entalp. calef. (%)	Efic.entalp. refrig. (%)	Presión disp. (Pa)	Pot. elect. total (W)
R1	Sensible	1	3100	52.5				1100

RECUPERADOR: R1

ZONA	En. recuperada verano (W)	En.sens. recuperada verano (W)	En. recuperada invierno (W)	En. sens. recuperada invierno (W)
Sala públi				8527.11

ANEJO 8: CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

ANEXO DE CALCULOS

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

$$Pt_i = Pt_j + \Delta Pt_{ij}$$

$$Pt = Ps + Pd$$

$$Pd = \rho/2 \cdot v^2$$

$$vij = 1000 \cdot |Q_{ij}| / 3,6 \cdot A_{ij}$$

Siendo:

Pt = Presión total (Pa).
Ps = Presión estática (Pa).
Pd = Presión dinámica (Pa).
ΔPt = Pérdida de presión total (Energía por unidad de volumen) (Pa).
ρ = Densidad del fluido (kg/m^3).
v = Velocidad del fluido (m/s).
Q = Caudal (m^3/h).
A = Area (mm^2).

Conductos

$$\Delta Pt_{ij} = r_{ij} \cdot Q_{ij}^2$$

$$r_{ij} = 10^9 \cdot 8 \cdot \rho \cdot f_{ij} \cdot L_{ij} / 12,96 \cdot \pi^2 \cdot De_{ij}^5$$

$$f = 0,25 / [lg_{10} (\varepsilon/3,7De + 5,74/Re^{0,9})]^2$$

$$Re = \rho \cdot 4 \cdot |Q_{ij}| / 3,6 \cdot \mu \cdot \pi \cdot De_{ij}$$

Siendo:

f = Factor de fricción en conductos (adimensional).
L = Longitud de cálculo (m).
De = Diámetro equivalente (mm).
ε = Rugosidad absoluta del conducto (mm).
Re = Número de Reynolds (adimensional).
μ = Viscosidad absoluta fluido (kg/ms).

Componentes

$$\Delta Pt_{ij} = m_{ij} \cdot Q_{ij}^2$$

$$m_{ij} = 10^6 \cdot \rho \cdot C_{ij} / 12,96 \cdot 2 \cdot A_{ij}^2$$

C_{ij} = Coeficiente de pérdidas en el componente (relación entre la presión total y la presión dinámica) (Adimensional).

Climatización Oficinas

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Batería fría: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
6	37,56	-159,34	-121,77				
7	25,21	-131,01	-105,8				
8	28,39	-145,34	-116,95				
11	37,56	33,63	71,2				
12	37,56	40,52	78,08				
16	25,21	-114,66	-89,45				
17	25,21	-120,62	-95,41				
18	10,42	-93,72	-83,3				
19	18,21	-104,26	-86,04				
20	25,21	-114,3	-89,1				
21	2,6	-81,57	-78,97				
22	2,6	-80,68	-78,08				
23	2,6	-79,12	-76,51	-300	-4,4	0	72,11
24	37,56	24,49	62,05				
25	23,39	37,82	61,22				
26	18,21	-1,63	16,58				
27	18,21	-1,63	16,58				
28	10,16	-0,13	10,03				
29	10,16	-0,13	10,03				
30	18,21	-3,02	15,19				
33	10,16	-0,51	9,65				
34	10,16	-0,51	9,65				
35	18,21	-3,41	14,81				
40	23,39	9,87	33,26				
41	20,03	14,17	34,2				
42	4,63	16,51	21,14				
41	23,39	27,71	51,11				
42	23,39	21,91	45,31				
43	23,39	20,23	43,62				
44	23,39	14,43	37,82				
Archivo	4,63	15,3	19,93	400	4,9	0	15,03
46	20,03	7,34	27,37				
47	11,85	16,32	28,17				
48	2,6	14,31	16,91				
Despacho Jefe ITV	2,6	13,59	16,19	300	6,4	0	9,79
21	17,07	-93,98	-76,92				
22	17,07	-89,36	-72,29				
49	37,56	-163,5	-125,94				
50	37,56	55,25	92,81				
4	37,56	50,99	88,55				
5	37,56	44,1	81,67				
9	25,21	-130,12	-104,92				
10	25,21	-124,16	-98,95				

51	10,42	-92,09	-81,68				
52	2,6	-81,89	-79,28				
53	2,6	-82,93	-80,32				
54	2,6	-82,39	-79,78	-300	-4,4	0	75,38
55	18,21	-102,52	-84,3				
56	17,07	-95,48	-78,41				
57	2,6	-92,37	-89,77				
58	2,6	-91,83	-89,23	-300	-4,4	0	84,83
58	17,07	-72,85	-55,79				
59	14,63	-64,57	-49,94				
60	2,6	-61,8	-59,2				
61	14,63	-56,8	-42,17				
62	10,42	-47,41	-37				
63	2,6	-45,94	-43,34				
64	2,6	-61,73	-59,13	-300	-4,4	0	54,73
65	2,6	-45,53	-42,92	-300	-4,4	0	38,52
66	10,42	-43,71	-33,29				
67	2,6	-33,5	-30,9				
68	2,6	-34,54	-31,94				
69	2,6	-32,94	-30,33	-300	-4,4	0*	25,93
70	2,6	-34,13	-31,53	-300	-4,4	0	27,13
70	11,85	14,52	26,37				
71	7,23	18,42	25,66				
72	7,23	15,34	22,58				
73	7,23	13,3	20,53				
74	7,23	11,03	18,26				
Sala de Reuniones 2	7,23	9,66	16,9	500	5	0	11,9
Sala de Reuniones 1	7,23	17,06	24,29	500	5	0	19,29
Administración 1	10,16	-3,38	6,78	750	6,4	0,38	
Administración 2	10,16	-3,76	6,4	750	6,4	0*	
Recepción 1	10,16	-3,38	6,78	750	6,4	0,38	
Recepción 2	10,16	-3,76	6,4	750	6,4	0	
11	28,39	-144,97	-116,59	-2.600	-116,59	0	

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
5	6	7		Derivación T		Asp./0,6335	-2.100				15,969
6	6	8		Derivación T		Asp./0,1699	-2.600				4,823
7	7	9	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0185	-2.100	300x300	328	6,48	0,885
9	8	11	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,018	-2.600	350x300	354	6,88	0,362
11	11	12		Codo		Imp./0,1833	-4.700				6,887
11	12	5	1,9	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0169	-4.700	550x300	439	7,91(*)	3,584
14	16	17		Codo		Asp./0,2366	2.100				5,963
15	20	18		Bifurcación T		Asp./0,5565	-600				5,797
16	20	19		Bifurcación T		Asp./0,1676	-1.500				3,053
14	16	20	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0185	-2.100	300x300	328	6,48	0,354
20	21	22		Codo		Asp./0,3411	-300				0,888
21	22	23	4,34	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0244	-300	200x200	219	2,08	1,563
22	17	10	2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0185	2.100	300x300	328	6,48	3,541
24	24	25		Deriv. T Doble		Imp./0,0356	1.700				0,833
25	24	26		Deriv. T Doble		Imp./2,4965	1.500				45,47
26	24	27		Deriv. T Doble		Imp./2,4965	1.500				45,47
23	11	24	4,85	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0169	4.700	550x300	439	7,91	9,147
28	30	28		Bifurcación T		Imp./0,5074	750				5,156
29	30	29		Bifurcación T		Imp./0,5074	750				5,156
27	26	30	0,96	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0192	1.500	275x275	301	5,51	1,389
30	28	Administración 1	3	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,021	750	225x225	246	4,12	3,252
31	29	Recepción 1	3	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,021	750	225x225	246	4,12	3,252
33	35	33		Bifurcación T		Imp./0,5074	750				5,156
34	35	34		Bifurcación T		Imp./0,5074	750				5,156
32	27	35	1,23	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0192	1.500	275x275	301	5,51	1,772
35	33	Recepción 2	3	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,021	750	225x225	246	4,12	3,252
36	34	Administración 2	3	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,021	750	225x225	246	4,12	3,252
40	40	41		Derivación T		Imp./-0,0467	1.300				-0,936
41	40	42		Derivación T		Imp./2,6188	400				12,124
40	41	42		Codo		Imp./0,248	1.700				5,801

39	25	41	5,54	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0189	1.700	275x275	301	6,24	10,11
42	43	44		Codo		Imp./0,248	1.700				5,801
41	42	43	0,92	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0189	1.700	275x275	301	6,24	1,682
43	44	40	2,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0189	1.700	275x275	301	6,24	4,56
44	42	Archivo	2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0231	400	200x200	219	2,78	1,212
46	46	47		Derivación T		Imp./-0,0676	1.000				-0,801
47	46	48		Derivación T		Imp./4,0173	300				10,462
45	41	46	3,8	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0195	1.300	250x250	273	5,78	6,826
48	48	Despacho Jefe ITV	2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	300	200x200	219	2,08	0,72
18	21	22		Codo		Asp./0,271	-1.200				4,625
48	49	50		Acondicionador			4.700				-218,748
47	6	49	2,21	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0169	4.700	550x300	439	7,91	4,167
49	50	4	2,26	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0169	4.700	550x300	439	7,91	4,256
3	4	5		Codo		Imp./0,1833	4.700				6,887
8	9	10		Codo		Asp./0,2366	-2.100				5,963
50	51	52		Derivación T		Asp./0,92	-300				2,396
51	51	53		Derivación T		Asp./0,52	-300				1,354
52	52	21	0,88	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0244	-300	200x200	219	2,08	0,316
53	53	54	1,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0244	-300	200x200	219	2,08	0,54
54	55	56		Derivación T		Asp./0,345	-1.200				5,889
55	55	57		Derivación T		Asp./-2,0982	-300				-5,464
56	57	58	1,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0244	-300	200x200	219	2,08	0,538
57	56	21	0,97	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0197	-1.200	250x250	273	5,33	1,497
61	18	51	1,27	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0216	-600	200x200	219	4,17	1,621
57	55	19	1,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0192	1.500	275x275	301	5,51	1,741
58	58	59		Derivación T		Asp./0,3994	-900				5,844
59	58	60		Derivación T		Asp./-1,3107	-300				-3,413
57	22	58	10,66	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0197	-1.200	250x250	273	5,33	16,506
61	61	62		Derivación T		Asp./0,4964	-600				5,171
62	61	63		Derivación T		Asp./-0,4495	-300				-1,171
60	59	61	5,12	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0205	-900	225x225	246	4,94	7,776
63	60	64	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0244	-300	200x200	219	2,08	0,072
64	63	65	1,15	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0244	-300	200x200	219	2,08	0,415
66	66	67		Derivación T		Asp./0,92	-300				2,396
67	66	68		Derivación T		Asp./0,52	-300				1,354
65	62	66	2,91	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0216	-600	200x200	219	4,17	3,702
68	67	69	1,57	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0244	-300	200x200	219	2,08	0,565
69	68	70	1,14	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0244	-300	200x200	219	2,08	0,409
69	47	70	1,63	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0203	1.000	250x250	273	4,44	1,804
70	70	71		Derivación T		Imp./0,0983	500				0,711
71	70	72		Derivación T		Imp./0,5243	500				3,793
73	73	74		Codo		Imp./0,3137	500				2,269
72	72	73	2,25	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0222	500	200x200	219	3,47	2,046
74	74	Sala de Reuniones 2	1,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0222	500	200x200	219	3,47	1,366
75	71	Sala de Reuniones 1	1,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0222	500	200x200	219	3,47	1,366

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m^3/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
23		Simple Deflex.H	300	4,4	2,96		18,9	300x150				
Archivo		Circular conos fijos	400	4,9	3,6	2	16		315			
Despacho Jefe ITV		Circular conos fijos	300	6,4	4	1,8	16		250			
54		Simple Deflex.H	300	4,4	2,96		18,9	300x150				
58		Simple Deflex.H	300	4,4	2,96		18,9	300x150				
64		Simple Deflex.H	300	4,4	2,96		18,9	300x150				
65		Simple Deflex.H	300	4,4	2,96		18,9	300x150				
69		Simple Deflex.H	300	4,4	2,96		18,9	300x150				
70		Simple Deflex.H	300	4,4	2,96		18,9	300x150				
Sala de Reuniones 2		Circular conos fijos Circular conos fijos	500 500	5 5	3,6 3,6	2,2 2,2	19 19		355 355			
Sala de Reuniones												

1												
Administración 1		Circular conos regulables	750	6,4	3,3	1,9	17		355			
Administración 2		Circular conos regulables	750	6,4	3,3	1,9	17		355			
Recepción 1		Circular conos regulables	750	6,4	3,3	1,9	17		355			
Recepción 2		Circular conos regulables	750	6,4	3,3	1,9	17		355			

NOTA:
- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 298,748
Caudal "Q" (m^3/h) = 4.700
Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (298,748 x 4.700) / (3600 x 0,762) = 512
Wesp = 392 W/(m^3/s) Categoría SFP 1

Ventilación aseos público

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
56	23,19	-62,56	-39,37				
57	13,34	-43,28	-29,94				
58	16,89	-40,54	-23,65				
60	13,34	-41,67	-28,33				
61	6,92	-28,18	-21,26				
62	16,89	-31,85	-14,96				
63	6,92	-27,13	-20,21				
64	6,92	-25,61	-18,69				
69	16,2	-40,9	-24,7				
70	13,34	-31,45	-18,11				
71	6,92	-24,34	-17,43				
72	13,34	-29,85	-16,51				
73	6,92	-16,36	-9,44				
74	6,92	-15,69	-8,77				
75	6,92	-15,2	-8,28				
76	6,92	-13,68	-6,76				
81	35,02	-108,98	-73,96				
82	35,02	127,52	162,54				

40	16,47	-55,34	-38,87				
41	10,54	-44,96	-34,42				
42	16,89	-42,64	-25,75				
39	35,02	-106,7	-71,69				
40	16,47	-56,68	-40,21				
41	16,89	-91,22	-74,33				
42	23,19	-64,06	-40,87				
40	10,54	-43,4	-32,85				
41	16,2	-45,63	-29,43				
42	16,89	-32,52	-15,64				
43	16,2	-45,39	-29,18				
44	16,2	-41,82	-25,62				
40	16,89	-30,79	-13,91				
41	16,89	-27,08	-10,19				
41	16,89	-89,61	-72,72				
42	16,89	-85,9	-69,01				
83	35,02	126,06	161,08	1.350	161,08	0*	
77	6,92	-12,66	-5,74	-150	-5,74	0	-0
78	6,92	-14,67	-7,76	-150	-5,74	0	2,02
79	6,92	-23,33	-16,42	-150	-5,74	0	10,68
42	16,89	-26,27	-9,38	-150	-5,74	0	3,64
53	16,89	-39,95	-23,06	-150	-5,74	0	17,32
55	16,89	-85,34	-68,45	-150	-5,74	0*	62,71
62	16,89	-37,49	-20,6	-150	-5,74	0	14,86
61	16,89	-28,97	-12,09	-150	-5,74	0	6,35
65	6,92	-24,75	-17,83	-150	-5,74	0	12,09

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
56	56	57		Derivación T		Asp./0,7068	-300				9,431
57	56	58		Derivación T		Asp./0,931	-150				15,721
61	58	62	0,64	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0255	-150		100	5,31	3,049
59	60	61		Derivación T		Asp./1,0224	-150				7,072
60	60	62		Derivación T		Asp./0,7919	-150				13,372
58	57	60	0,7	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0234	-300		150	4,72	1,608
62	63	64		Codo		Asp./0,22	-150				1,522
61	61	63	0,66	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0259	-150		125	3,4	1,048
63	64	65	0,54	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0259	-150		125	3,4	0,86
64	62	61	0,61	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0255	-150		100	5,31	2,873
68	69	70		Derivación T		Asp./0,4939	-300				6,59
69	69	71		Derivación T		Asp./1,0512	-150				7,271
72	72	73		Derivación T		Asp./1,0224	-150				7,072
73	72	74		Derivación T		Asp./1,1183	-150				7,735
71	70	72	0,7	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0234	-300		150	4,72	1,597
75	75	76		Codo		Asp./0,22	-150				1,522
74	73	75	0,73	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0259	-150		125	3,4	1,158
76	76	77	0,65	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0259	-150		125	3,4	1,019
77	74	78	0,65	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0259	-150		125	3,4	1,019
78	71	79	0,64	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0259	-150		125	3,4	1,009
78	81	82		Ventilador			1.350				-236,494
79	82	83	0,49	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0194	1.350		250	7,64(*)	1,459
38	42	55	0,12	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0255	-150		100	5,31	0,561
39	41	42	0,17	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0255	-150		100	5,31	0,811
38	40	41		Derivación T		Asp./0,4219	-600				4,448
39	40	42		Derivación T		Asp./0,7765	-150				13,113
41	42	53	0,57	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0255	-150		100	5,31	2,691
36	39	40		Deriv. T Doble		Asp./1,9108	-750				31,476
37	39	41		Deriv. T Doble		Asp./-0,1567	-150				-2,646
38	39	42		Deriv. T Doble		Asp./1,3288	-450				30,815
35	81	39	0,76	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0194	-1.350		250	7,64	2,272
39	40	40	0,8	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0209	-750		225	5,24	1,345
40	42	56	0,43	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0221	-450		160	6,22	1,502
41	41	41	0,34	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0255	-150		100	5,31	1,607
38	40	41		Derivación T		Asp./0,2114	-450				3,426
39	40	42		Derivación T		Asp./1,0196	-150				17,218
37	41	40	1,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0216	-600		225	4,19	1,564
40	41	43	0,11	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0222	-450		175	5,2	0,246
42	42	40	0,37	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0255	-150		100	5,31	1,73
43	44	69	0,41	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0222	-450		175	5,2	0,919
41	43	44		Codo		Asp./0,22	-450				3,565
38	40	41		Codo		Asp./0,22	-150				3,715
37	41	42		Codo		Asp./0,22	-150				3,715

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
77		Retícula	150	5,74	1,8			400x100				
78		Retícula	150	5,74	1,8			400x100				
79		Retícula	150	5,74	1,8			400x100				
42		Retícula	150	5,74	1,8			400x100				
53		Retícula	150	5,74	1,8			400x100				
55		Retícula	150	5,74	1,8			400x100				
62		Retícula	150	5,74	1,8			400x100				
61		Retícula	150	5,74	1,8			400x100				
65		Retícula	150	5,74	1,8			400x100				

NOTA:
- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Presión "P" (Pa) = 276,494
Caudal "Q" (m^3/h) = 1.350
Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (276,494 x 1.350) / (3600 x 0,762) = 136
Wesp = 363 W/(m^3/s) Categoría SFP 1

Ventilación personal ITV

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
4	16,89	-44,85	-27,96				
5	16,89	-44,85	-27,96				
6	10,54	-42,14	-31,6				
7	23,72	-73,43	-49,71				
12	10,54	-41,06	-30,52				
13	13,34	-33,74	-20,39				
14	6,92	-27,42	-20,5				
15	16,89	-23,68	-6,8				
26	23,72	-76,91	-53,19				
27	27,67	-98,57	-70,9				
28	16,89	-79,14	-62,25				
29	16,89	-79,14	-62,25				
30	27,67	-98,89	-71,22				
31	35,02	-112,27	-77,25				
32	16,89	-88,47	-71,59				
38	35,02	-113,43	-78,41				
39	35,02	59,81	94,83				

35	16,89	-72,98	-56,09				
36	16,89	-69,26	-52,38				
1	16,89	-42,81	-25,92				
2	16,89	-39,09	-22,21				
13	6,92	-26,75	-19,83				
14	6,92	-25,23	-18,31				
38	13,34	-33,04	-19,7				
39	6,92	-19,54	-12,62				
40	6,92	-18,88	-11,96				
37	6,92	-19,37	-12,46				
38	6,92	-17,85	-10,94				
40	35,02	59,53	94,54	1.350	94,54	0*	
3	16,89	-38,15	-21,26	-150	-5,74	0	15,52
15	6,92	-24,91	-17,99	-150	-5,74	0	12,25
37	16,89	-68,32	-51,43	-150	-5,74	0	45,69
34	16,89	-88,01	-71,13	-150	-5,74	0*	65,39
33	16,89	-77,84	-60,95	-150	-5,74	0	55,21
39	6,92	-17,92	-11	-150	-5,74	0	5,26
22	6,92	-17,5	-10,59	-150	-5,74	0	4,85
16	16,89	-22,63	-5,74	-150	-5,74	0	
11	16,89	-43,75	-26,86	-150	-5,74	0	21,12

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	2	3	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0255	-150		100	5,31	0,947
4	7	6		Deriv. T Doble		Asp./1,7175	-600				18,107
5	7	4		Deriv. T Doble		Asp./1,2876	-150				21,744
6	7	5		Deriv. T Doble		Asp./1,2876	-150				21,744
3	1	4	0,43	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0255	150		100	5,31	2,043
7	6	12	0,97	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0216	-600		225	4,19	1,085
10	5	11	0,23	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0255	-150		100	5,31	1,104
11	12	13		Deriv. T Doble		Asp./0,7585	-300				10,121
12	12	14		Deriv. T Doble		Asp./1,448	-150				10,015
13	12	15		Deriv. T Doble		Asp./1,4047	-150				23,72
12	14	13	0,42	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0259	-150		125	3,4	0,67
14	14	15	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0259	-150		125	3,4	0,314
15	15	16	0,22	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0255	-150		100	5,31	1,055
26	27	26		Deriv. T Doble		Asp./0,7465	-900				17,707
27	27	28		Deriv. T Doble		Asp./0,512	-150				8,646
28	27	29		Deriv. T Doble		Asp./0,512	-150				8,646
25	7	26	1,48	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0204	900		225	6,29	3,483
30	30	31		Derivación T		Asp./0,218	1.200				6,031
31	31	32		Derivación T		Asp./0,3355	-150				5,665
29	27	30	0,13	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0197	1.200		250	6,79	0,322
32	28	33	0,27	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0255	-150		100	5,31	1,297
33	32	34	0,1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0255	-150		100	5,31	0,459
34	29	35	1,3	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0255	-150		100	5,31	6,16
36	36	37	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0255	-150		100	5,31	0,947
38	38	39		Acondicionador			1.350				-173,242
37	31	38	0,39	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0194	1.350		250	7,64(*)	1,16
39	39	40	0,1	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0194	1.350		250	7,64	0,286
35	35	36		Codo		Asp./0,22	-150				3,715
2	1	2		Codo		Asp./0,22	-150				3,715
13	13	14		Codo		Asp./0,22	-150				1,522
36	38	39		Derivación T		Asp./1,0224	-150				7,072
37	38	40		Derivación T		Asp./1,1183	-150				7,735
35	13	38	0,31	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0234	-300		150	4,72	0,699
36	40	39	0,61	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0259	-150		125	3,4	0,962
36	37	38		Codo		Asp./0,22	-150				1,522
35	39	37	0,11	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0259	-150		125	3,4	0,166
37	38	22	0,22	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0259	-150		125	3,4	0,351

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
3		Retícula	150	5,74	1,8			400x100				
15		Retícula	150	5,74	1,8			400x100				
37		Retícula	150	5,74	1,8			400x100				
34		Retícula	150	5,74	1,8			400x100				
33		Retícula	150	5,74	1,8			200x200				
39		Retícula	150	5,74	1,8			400x100				
22		Retícula	150	5,74	1,8			200x200				

16		Retícula	150	5,74	1,8			200x200				
11		Retícula	150	5,74	1,8			200x200				

NOTA:
- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 213,242
Caudal "Q" (m^3/h) = 1.350
Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (213,242 x 1.350) / (3600 x 0,762) = 105
Wesp = 280 W/(m^3/s) Categoría SFP 1

Ventilación nave pesados 1

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
16	37,06	-55,59	-18,53	-2.000	-18,53	0*	
5	37,06	116,73	153,79				
6	37,06	108,58	145,64				
14	37,06	86,07	123,13				
15	37,06	94,22	131,29				
14	37,06	121,04	158,1				
15	37,06	-59,9	-22,83				
8	37,06	67,94	105	2.000	105	0*	

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m^3/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
5	5	6		Codo		Imp./0,22	2.000				8,154
11	8	14	7,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0185	-2.000		300	7,86(*)	18,134
12	14	15		Codo		Imp./0,22	-2.000				8,154
11	6	15	5,7	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0185	2.000		300	7,86	14,35
12	14	15		Ventilador			-2.000				-180,936
11	5	14	1,71	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0185	-2.000		300	7,86	4,309
13	15	16	1,71	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0185	-2.000		300	7,86	4,303

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m^3/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
8		Expulsión Aire	2.000	105	6,9		58	600x300				

NOTA:
- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Presión "P" (Pa) = 220,936
Caudal "Q" (m^3/h) = 2.000
Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (220,936 x 2.000) / (3600 x 0,762) = 161
Wesp = 290 W/(m^3/s) Categoría SFP 1

Ventilación nave pesados 2

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Batería fría: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
15	37,06	-55,59	-18,53	-2.000	-18,53	0*	
19	37,06	137,99	175,06				
20	37,06	146,15	183,21				
13	37,06	168,9	205,96				
14	37,06	160,75	197,81				
7	37,06	169,23	206,29				
8	37,06	-56,02	-18,96				
8	37,06	67,94	105	2.000	105	0*	
9	37,06	87,32	124,38				
10	37,06	95,48	132,54				
11	37,06	95,98	133,04				
12	37,06	104,13	141,2				

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m^3/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
13	14	20	5,8	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0185	2.000		300	7,86(*)	14,602
18	19	20		Codo		Imp./0,22	-2.000				8,154
13	13	14		Codo		Imp./0,22	2.000				8,154
6	7	8		Acondicionador			-2.000				-225,255
5	13	7	0,13	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0185	-2.000		300	7,86	0,329
7	8	15	0,17	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0185	-2.000		300	7,86	0,43
7	8	9	7,7	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0185	-2.000		300	7,86	19,385
9	10	11	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0185	-2.000		300	7,86	0,504
11	12	19	13,45	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0185	-2.000		300	7,86	33,859
8	9	10		Codo		Imp./0,22	-2.000				8,154
10	11	12		Codo		Imp./0,22	-2.000				8,154

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
8		Expulsión Aire	2.000	105	6,9		58	600x300				

NOTA:
- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 305,255
Caudal "Q" (m^3/h) = 2.000
Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (305,255 x 2.000) / (3600 x 0,762) = 223
Wesp = 401 W/(m^3/s) Categoría SFP 1

ANEJO 9: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:
Sistema Trifásico

$I = Pc / 1{,}732 \times U \times Cos\varphi \times R = amp\ (A)$

$e = (L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times Pc \times Xu \times Sen\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times Cos\varphi) = voltios\ (V)$

Sistema Monofásico:

$I = Pc / U \times Cos\varphi \times R = amp\ (A)$

$e = (2 \times L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times Pc \times Xu \times Sen\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times Cos\varphi) = voltios\ (V)$

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.
L = Longitud de Cálculo en metros.
e = Caída de tensión en Voltios.
K = Conductividad.
I = Intensidad en Amperios.
U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).
S = Sección del conductor en mm².
Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.
R = Rendimiento. (Para líneas motor).
n = Nº de conductores por fase.
Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$K = 1/\rho$

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

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

Siendo,
K = Conductividad del conductor a la temperatura T.
ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.
ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20ºC.
Cu = 0.018
Al = 0.029
α = Coeficiente de temperatura:
Cu = 0.00392
Al = 0.00403
T = Temperatura del conductor (ºC).
T_0 = Temperatura ambiente (ºC):
Cables enterrados = 25ºC
Cables al aire = 40ºC
T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (ºC):
XLPE, EPR = 90ºC
PVC = 70ºC
I = Intensidad prevista por el conductor (A).
I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$Ib \leq In \leq Iz$

$I2 \leq 1{,}45\ Iz$

Donde:

Ib: intensidad utilizada en el circuito.
Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.
In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.
I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

$\cos\text{Ø} = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}$.
$\text{tgØ} = Q/P$.
$Qc = Px(\text{tgØ1}-\text{tgØ2})$.
$C = Qcx1000/U^2x\omega$; (Monofásico - Trifásico conexión estrella).
$C = Qcx1000/3xU^2x\omega$; (Trifásico conexión triángulo).
Siendo:
P = Potencia activa instalación (kW).
Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).
Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).
Ø1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.
Ø2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.
U = Tensión compuesta (V).
$\omega = 2xPixf$; f = 50 Hz.
C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(µF).

Fórmulas Cortocircuito

* $IpccI = Ct\ U / \sqrt{3}\ Zt$

Siendo,
IpccI: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.
Ct: Coeficiente de tensión.
U: Tensión trifásica en V.
Zt: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

* $IpccF = Ct\ U_F / 2\ Zt$

Siendo,
IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.
Ct: Coeficiente de tensión.
U_F: Tensión monofásica en V.
Zt: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Zt = (Rt^2 + Xt^2)^{1/2}$$

Siendo,
Rt: $R_1 + R_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
Xt: $X_1 + X_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n$ (mohm)
$X = Xu \cdot L / n$ (mohm)
R: Resistencia de la línea en mohm.
X: Reactancia de la línea en mohm.
L: Longitud de la línea en m.
C_R: Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.
S: Sección de la línea en mm².
Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.
n: nº de conductores por fase.

* $tmcicc = Cc \cdot S^2 / IpccF^2$

Siendo,
tmcicc: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una Ipcc.
Cc= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.
S: Sección de la línea en mm².
IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

* tficc = cte. fusible / $IpccF^2$

Siendo,
tficc: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.
IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

* $Lmax = 0,8\ U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (Xu / n \cdot 1000)^2}$

Siendo,
Lmax: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)
U_F: Tensión de fase (V)
K: Conductividad
S: Sección del conductor (mm²)
Xu: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.
n: nº de conductores por fase
Ct= 0,8: Es el coeficiente de tensión.
C_R = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.
I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

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

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n)$$

Siendo,
σmax: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)
Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)
L: Separación entre apoyos (cm)
d: Separación entre pletinas (cm)
n: nº de pletinas por fase
Wy: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)
σadm: Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

$$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc})$$

Siendo,
Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)

Icccs: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)
S: Sección total de las pletinas (mm²)
tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)
Kc: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Equipos	47800 W
CP_L1_CAB_A	1000 W
CP_L1_CAB_B	1000 W
CP_L2_CAB	1000 W
CP_ST_NoSAI	20 W
CP_ST_SAI	5300 W
CP_Oficina	1000 W
Alumbrado_1	3536 W
Alumb_Exterior	6420 W
Ventilación	1200 W
Puertas_Acceso	1850 W
Servicios Varios	33350 W
Tomas de corriente	400 W
Aseos_Vestuarios	4476 W
Reserva_Ampl	18000 W
TOTAL....	126352 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 10882
- Potencia Instalada Fuerza (W): 115470
- Potencia Máxima Admisible (W): 138560

Cálculo de la ACOMETIDA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 126352 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
  30000x1.25+99505.8=137005.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=137005.8/1,732x400x0.8=247.2 A.
Se eligen conductores Unipolares 3x150/70mm²Al
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-Al
I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 264 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 180 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 81.99
e(parcial)=15x137005.8/27.59x400x150=1.24 V.=0.31 %
e(total)=0.31% ADMIS (2% MAX.)

Cálculo de la LINEA GENERAL DE ALIMENTACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 1.5 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 126352 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

30000x1.25+99505.8=137005.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=137005.8/1,732x400x0.8=247.2 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x185+TTx95mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 384 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 180 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 51.94
e(parcial)=1.5x137005.8/49.37x400x185=0.06 V.=0.01 %
e(total)=0.01% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Fusibles/Sólo Cortoc. Int. 250 A.

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 60 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 126352 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
  30000x1.25+99505.8=137005.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=137005.8/1,732x400x0.8=247.2 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x185+TTx95mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 360 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 55.65
e(parcial)=60x137005.8/48.74x400x185=2.28 V.=0.57 %
e(total)=0.58% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 250 A.

Cálculo de la Línea: Equipos

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.5 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 47800 W.
- Potencia de cálculo:
  47800 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=47800/1,732x400x0.8=86.24 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x35+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 96 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 64.21

e(parcial)=0.5x47800/47.35x400x35=0.04 V.=0.01 %
e(total)=0.59% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 91 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.

SUBCUADRO
Equipos

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Motos_Frenomatro	4600 W
L1_ Holguras	1000 W
L1_Tacografo	1000 W
L1_Bascula	1000 W
L1_Frenometro	22000 W
L2_Suspensión	6000 W
L2_Holguras	3000 W
L2_Frenómetro	9200 W
TOTAL....	47800 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 47800

Cálculo de la Línea: Motos_Frenomatro

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4600 W.
- Potencia de cálculo: 4600 W.

I=4600/1,732x400x0.8=8.3 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 47.12
e(parcial)=60x4600/50.22x400x2.5=5.5 V.=1.37 %
e(total)=1.97% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: L1_Holguras

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

I=1000/1,732x400x0.8=1.8 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.31
e(parcial)=30x1000/51.46x400x2.5=0.58 V.=0.15 %
e(total)=0.74% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: L1_Tacografo

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

I=1000/1,732x400x0.8=1.8 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.31
e(parcial)=60x1000/51.46x400x2.5=1.17 V.=0.29 %
e(total)=0.88% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: L1_Bascula

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

I=1000/230x0.8=5.43 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.1
e(parcial)=2x50x1000/51.13x230x2.5=3.4 V.=1.48 %

e(total)=2.07% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: L1_Frenometro

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 22000 W.
- Potencia de cálculo: 22000 W.

I=22000/1,732x400x0.8=39.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 89.24
e(parcial)=30x22000/43.7x400x6=6.29 V.=1.57 %
e(total)=2.17% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Cálculo de la Línea: L2_Suspensión

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo: 6000 W.

I=6000/1,732x400x0.8=10.83 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 52.11
e(parcial)=20x6000/49.35x400x2.5=2.43 V.=0.61 %
e(total)=1.2% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: L2_Holguras

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/1,732x400x0.8=5.41 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.03
e(parcial)=20x3000/50.96x400x2.5=1.18 V.=0.29 %
e(total)=0.89% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: L2_Frenómetro

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 9200 W.
- Potencia de cálculo: 9200 W.

I=9200/1,732x400x0.8=16.6 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 68.46
e(parcial)=20x9200/46.69x400x2.5=3.94 V.=0.99 %
e(total)=1.58% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

CALCULO DE EMBARRADO Equipos

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 120
- Ancho (mm): 40
- Espesor (mm): 3
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.8, 1.6, 0.06, 0.009
- I. admisible del embarrado (A): 420

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 8.22^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.06 \cdot 1) = 1173.121 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 86.24 A
Iadm = 420 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 8.22 kA
$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 120 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 27.83$ kA

Cálculo de la Línea: CP_L1_CAB_A

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: G-Unip.Separados >= D
- Longitud: 60 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

I=1000/1,732x400x0.8=1.8 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 146.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.01
e(parcial)=60x1000/51.52x400x25=0.12 V.=0.03 %
e(total)=0.61% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CP_L1_CAB_B

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: G-Unip.Separados >= D
- Longitud: 65 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

I=1000/1,732x400x0.8=1.8 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 146.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.01
e(parcial)=65x1000/51.52x400x25=0.13 V.=0.03 %
e(total)=0.62% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CP_L2_CAB

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: G-Unip.Separados >= D
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

I=1000/1,732x400x0.8=1.8 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 146.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.01
e(parcial)=50x1000/51.52x400x25=0.1 V.=0.02 %
e(total)=0.61% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CP_ST_NoSAI

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 20 W.
- Potencia de cálculo: 20 W.

I=20/230x0.8=0.11 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40
e(parcial)=2x14x20/51.52x230x2.5=0.02 V.=0.01 %
e(total)=0.59% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Unipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CP_ST_SAI

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 14 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia aparente: 5.3 kVA.
- Indice carga c: 0.

I= Ct x St x 1000 / U = 1.25x5.3x1000/230=28.8 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 38 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 68.73
e(parcial)=2x14x5300/46.65x230x4=3.46 V.=1.5 %
e(total)=2.09% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Unipolar Int. 30 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

TRAFO INTERMEDIO
CP_ST_SAI

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CP_ST_SAI	20 W
TOTAL....	20 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 20

Cálculo de la Línea: CP_ST_SAI

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: F-Unip.Contacto Mutuo Dist >= D
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 20 W.
- Potencia de cálculo: 20 W.

I=20/230x0.8=0.11 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x25+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 140 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40
e(parcial)=2x10x20/51.52x230x25=0 V.=0 %
e(total)=0% ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CP_Oficina

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: G-Unip.Separados >= D
- Longitud: 36 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

I=1000/1,732x400x0.8=1.8 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 146.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.01
e(parcial)=36x1000/51.52x400x25=0.07 V.=0.02 %
e(total)=0.6% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Alumbrado_1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3536 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  4524.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4524.8/1,732x400x0.8=8.16 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x185+TTx95mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 268 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 150x40 mm. Sección útil: 3790 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.03
e(parcial)=0.3x4524.8/51.51x400x185=0 V.=0 %
e(total)=0.58% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

SUBCUADRO
Alumbrado_1

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Alumbrado Nave L2	1250 W
Alumb_Foso_L2	150 W
Alumb_Emergencia	180 W
Alumbrado_Nave_L1	750 W
Alumb_Foso_L1	150 W
Alumb_Emergencia	120 W
Alumb_Pasillo	936 W
TOTAL....	3536 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 3536

Cálculo de la Línea: Alumbrado Nave L2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 41 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5
Longitud(m)	17	6	6	6	6
P.des.nu.(W)	0	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	250	250	250	250	250

- Potencia a instalar: 1250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1250 W.

I=1250/230x1=5.43 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.94
e(parcial)=2x29x1250/50.79x230x1.5=4.14 V.=1.8 %
e(total)=2.38% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Contactor:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: Alumb_Foso_L2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 41 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  150x1.8=270 W.

I=270/230x1=1.17 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.17
e(parcial)=2x41x270/51.48x230x1.5=1.25 V.=0.54 %
e(total)=1.13% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Contactor:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Alumb_Emergencia

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 180 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  180 W.

I=180/230x1=0.78 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.08
e(parcial)=2x45x180/51.5x230x1.5=0.91 V.=0.4 %
e(total)=0.98% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alumbrado_Nave_L1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 47 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3
Longitud(m)	35	6	6
P.des.nu.(W)	0	0	0
P.inc.nu.(W)	250	250	250

- Potencia a instalar: 750 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  750 W.

I=750/230x1=3.26 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.42
e(parcial)=2x41x750/51.25x230x1.5=3.48 V.=1.51 %
e(total)=2.1% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alumb_Foso_L1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 47 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 150 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
    150x1.8=270 W.

I=270/230x1=1.17 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.17
e(parcial)=2x47x270/51.48x230x1.5=1.43 V.=0.62 %
e(total)=1.21% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Contactor:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Alumb_Emergencia

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 75 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 120 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
    120 W.

I=120/230x1=0.52 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.05
e(parcial)=2x75x120/51.51x230x1.5=1.01 V.=0.44 %
e(total)=1.02% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alumb_Pasillo

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 936 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
    936x1.8=1684.8 W.

I=1684.8/230x1=7.33 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 45.07
e(parcial)=2x70x1684.8/50.58x230x2.5=8.11 V.=3.53 %
e(total)=4.11% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO Alumbrado_1

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 100
- Ancho (mm): 20
- Espesor (mm): 5
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.333, 0.333, 0.083, 0.0208
- I. admisible del embarrado (A): 290

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 8.32^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.083 \cdot 1) = 868.112 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 8.16 A
Iadm = 290 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 8.32 kA
$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 100 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 23.19$ kA

Cálculo de la Línea: Alumb_Exterior

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 6420 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  7100 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=7100/1,732x400x0.8=12.81 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x120+TTx70mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 280 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.1
e(parcial)=0.3x7100/51.5x400x120=0 V.=0 %
e(total)=0.58% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

SUBCUADRO
Alumb_Exterior

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Circuito_Mando	50 W
Linea_Doble_Nivel	50 W
Alumb_Exterior_1	2700 W
Alumb_Exterior_2	3620 W
TOTAL....	6420 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 6370
- Potencia Instalada Fuerza (W): 50

Cálculo de la Línea: Circuito_Mando

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 50 W.
- Potencia de cálculo: 50 W.

I=50/230x0.8=0.27 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.01
e(parcial)=2x20x50/51.52x230x2.5=0.07 V.=0.03 %
e(total)=0.61% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Linea_Doble_Nivel

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 50 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  50x1.8=90 W.

I=90/230x1=0.39 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.03
e(parcial)=2x20x90/51.51x230x1.5=0.2 V.=0.09 %
e(total)=0.67% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Contactor:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Alumb_Exterior_1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.5 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2700 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  2700 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=2700/1,732x400x0.8=4.87 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.61
e(parcial)=0.5x2700/51.22x400x2.5=0.03 V.=0.01 %
e(total)=0.59% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.
Contactor:
Contactor Tripolar In: 10 A.

SUBCUADRO
Alumb_Exterior_1

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Alumb_Ext_LP1		1050 W
Alumb_Ext_LP2		900 W
Alumb_Ext_LP3		750 W
	TOTAL....	2700 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 2700

Cálculo de la Línea: Alumb_Ext_LP1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 171 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7
Longitud(m)	35	16	35	35	20	17	13
P.des.nu.(W)	0	0	0	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	150	150	150	150	150	150	150

- Potencia a instalar: 1050 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1050 W.

I=1050/230x1=4.57 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.96
e(parcial)=2x109x1050/51.34x230x2.5=7.75 V.=3.37 %
e(total)=3.96% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alumb Ext LP2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 132 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6
Longitud(m)	30	18	18	17	24	25
P.des.nu.(W)	0	0	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	150	150	150	150	150	150

- Potencia a instalar: 900 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  900 W.

I=900/230x1=3.91 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.7
e(parcial)=2x77.67x900/51.39x230x2.5=4.73 V.=2.06 %
e(total)=2.65% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alumb_Ext_LP3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 72 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5
Longitud(m)	6	15	16	23	12
P.des.nu.(W)	0	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	150	150	150	150	150

- Potencia a instalar: 750 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  750 W.

I=750/230x1=3.26 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.92
e(parcial)=2x39.2x750/51.34x230x1.5=3.32 V.=1.44 %
e(total)=2.03% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO Alumb_Exterior_1

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 90
- Ancho (mm): 30
- Espesor (mm): 3
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.45, 0.675, 0.045, 0.007
- I. admisible del embarrado (A): 315

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 7^2 \cdot 25^2 /(60 \cdot 10 \cdot 0.045 \cdot 1) = 1134.86 <= 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 4.87 A
Iadm = 315 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 7 kA
Icccs = Kc · S / (1000 · √tcc) = 164 · 90 · 1 / (1000 · √0.5) = 20.87 kA

Cálculo de la Línea: Alumb_Exterior_2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.5 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3620 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  4260 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4260/1,732x400x0.8=7.69 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.37
e(parcial)=0.5x4260/51.26x400x6=0.02 V.=0 %
e(total)=0.59% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.
Contactor:
Contactor Tripolar In: 10 A.

SUBCUADRO
Alumb_Exterior_2

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Alumb_Ext_PP	1500 W
Alumb_Ext_LA	300 W
Alumb_Ext_PE	300 W
Alumb_Ext_PS	300 W
Alumb_Ext_PA	420 W
Alumb_Ext_Cartel	800 W
TOTAL....	3620 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 3620

Cálculo de la Línea: Alumb_Ext_PP

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 50 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Longitud(m)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

P.des.nu.(W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150

- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  1500 W.

I=1500/230x1=6.52 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 64.68 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 25.66
e(parcial)=2x27.5x1500/54.35x230x6=1.1 V.=0.48 %
e(total)=1.07% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alumb_Ext_LA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 50 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2
Longitud(m)	25	25
P.des.nu.(W)	0	0
P.inc.nu.(W)	150	150

- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  300 W.

I=300/230x1=1.3 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 64.68 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 25.03
e(parcial)=2x37.5x300/54.48x230x6=0.3 V.=0.13 %
e(total)=0.72% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alumb_Ext_PE

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 13 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2

Longitud(m)	7	6
P.des.nu.(W)	0	0
P.inc.nu.(W)	150	150

- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  300 W.

I=300/230x1=1.3 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 64.68 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 25.03
e(parcial)=2x10x300/54.48x230x6=0.08 V.=0.03 %
e(total)=0.62% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alumb_Ext_PS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 52 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2
Longitud(m)	45	7
P.des.nu.(W)	0	0
P.inc.nu.(W)	150	150

- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  300 W.

I=300/230x1=1.3 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.19
e(parcial)=2x48.5x300/51.48x230x1.5=1.64 V.=0.71 %
e(total)=1.3% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alumb_Ext_PA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 75 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Longitud(m)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
P.des.nu.(W)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28

Tramo	11	12	13	14	15
Longitud(m)	5	5	5	5	5
P.des.nu.(W)	0	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	28	28	28	28	28

- Potencia a instalar: 420 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  420 W.

I=420/230x1=1.83 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 64.68 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 25.05
e(parcial)=2x40x420/54.48x230x6=0.45 V.=0.19 %
e(total)=0.78% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alumb_Ext_Cartel

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 800 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  800x1.8=1440 W.

I=1440/230x1=6.26 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 45.23
e(parcial)=2x25x1440/50.56x230x1.5=4.13 V.=1.79 %
e(total)=2.38% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO Alumb_Exterior_2

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10

- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 120
- Ancho (mm): 40
- Espesor (mm): 3
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.8, 1.6, 0.06, 0.009
- I. admisible del embarrado (A): 420

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 7.71^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.06 \cdot 1) = 1032.539 <= 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 7.69 A
Iadm = 420 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 7.71 kA
$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 120 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 27.83$ kA

CALCULO DE EMBARRADO Alumb_Exterior

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 120
- Ancho (mm): 40
- Espesor (mm): 3
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.8, 1.6, 0.06, 0.009
- I. admisible del embarrado (A): 420

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 8.31^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.06 \cdot 1) = 1198.931 <= 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 12.81 A
Iadm = 420 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 8.31 kA
Icccs = Kc · S / (1000 · √tcc) = 164 · 120 · 1 / (1000 · √0.5) = 27.83 kA

Cálculo de la Línea: Ventilación

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  550x1.25+650=1337.5 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1337.5/1,732x400x0.8=2.41 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x150+TTx95mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 260 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40
e(parcial)=0.3x1337.5/51.52x400x150=0 V.=0 %
e(total)=0.58% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

SUBCUADRO
Ventilación

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Ventilación_1	390 W
Ventilación_2	130 W
Ventilación_3	130 W
Ventilación_4	550 W
TOTAL....	1200 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 1200

Cálculo de la Línea: Ventilación_1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 390 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  390x1.25=487.5 W.

I=487.5/1,732x400x0.8x1=0.88 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.06
e(parcial)=25x487.5/51.51x400x2.5x1=0.24 V.=0.06 %
e(total)=0.64% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Contactor:
Contactor Tripolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: Ventilación_2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 130 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  130x1.25=162.5 W.

I=162.5/230x0.8x1=0.88 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.04
e(parcial)=2x35x162.5/51.51x230x2.5x1=0.38 V.=0.17 %
e(total)=0.75% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Contactor:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: Ventilación_3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 130 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  130x1.25=162.5 W.

I=162.5/230x0.8x1=0.88 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.05
e(parcial)=2x15x162.5/51.51x230x2.5x1=0.16 V.=0.07 %
e(total)=0.66% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Contactor:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: Ventilación_4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  550x1.25=687.5 W.

I=687.5/1,732x400x0.8x1=1.24 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.11
e(parcial)=15x687.5/51.5x400x2.5x1=0.2 V.=0.05 %
e(total)=0.63% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Contactor:
Contactor Tripolar In: 16 A.

CALCULO DE EMBARRADO Ventilación

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 100
- Ancho (mm): 20
- Espesor (mm): 5
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.333, 0.333, 0.083, 0.0208
- I. admisible del embarrado (A): 290

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 8.31^2 \cdot 25^2 /(60 \cdot 10 \cdot 0.083 \cdot 1) = 867.502 <= 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 2.41 A
Iadm = 290 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 8.31 kA
Icccs = Kc · S / (1000 · √tcc) = 164 · 100 · 1 / (1000 · √0.5) = 23.19 kA

Cálculo de la Línea: Puertas_Acceso

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.5 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1850 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  370x1.25+1480=1942.5 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1942.5/1,732x400x0.8=3.5 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x150+TTx95mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 260 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.01
e(parcial)=0.5x1942.5/51.52x400x150=0 V.=0 %
e(total)=0.58% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

SUBCUADRO
Puertas_Acceso

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Entrada_L1	370 W
Salida_L1	370 W
Entrada_L2	370 W
Salida_L2	370 W
Acceso_Parcela	370 W
TOTAL....	1850 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 1850

Cálculo de la Línea: Entrada_L1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 370 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  370x1.25=462.5 W.

I=462.5/1,732x400x0.8x1=0.83 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.05
e(parcial)=14x462.5/51.51x400x2.5x1=0.13 V.=0.03 %
e(total)=0.62% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Contactor:
Contactor Tripolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: Salida_L1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 56 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 370 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  370x1.25=462.5 W.

I=462.5/1,732x400x0.8x1=0.83 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.05
e(parcial)=56x462.5/51.51x400x2.5x1=0.5 V.=0.13 %
e(total)=0.71% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Contactor:
Contactor Tripolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: Entrada_L2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 8 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 370 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  370x1.25=462.5 W.

I=462.5/1,732x400x0.8x1=0.83 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.05

e(parcial)=8x462.5/51.51x400x2.5x1=0.07 V.=0.02 %
e(total)=0.6% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Contactor:
Contactor Tripolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: Salida L2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 370 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  370x1.25=462.5 W.

I=462.5/1,732x400x0.8x1=0.83 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.05
e(parcial)=50x462.5/51.51x400x2.5x1=0.45 V.=0.11 %
e(total)=0.7% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Contactor:
Contactor Tripolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: Acceso Parcela

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 90 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 370 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  370x1.25=462.5 W.

I=462.5/1,732x400x0.8x1=0.83 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 52.8 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 25.02
e(parcial)=90x462.5/54.48x400x6x1=0.32 V.=0.08 %
e(total)=0.66% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Contactor:
Contactor Tripolar In: 16 A.

CALCULO DE EMBARRADO Puertas_Acceso

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 120
- Ancho (mm): 40
- Espesor (mm): 3
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.8, 1.6, 0.06, 0.009
- I. admisible del embarrado (A): 420

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 8.3^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.06 \cdot 1) = 1197.079 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 3.5 A
Iadm = 420 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 8.3 kA
$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 120 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 27.83$ kA

Cálculo de la Línea: Servicios Varios

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.5 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 33350 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  30000x1.25+3350=40850 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=40850/1,732x400x0.8=73.7 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 84 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 63.1
e(parcial)=0.5x40850/47.53x400x25=0.04 V.=0.01 %
e(total)=0.59% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea
I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 79 A.
Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.

SUBCUADRO
Servicios Varios

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Bomba Grasas	590 W
Compresor	30000 W
Termo	2700 W
Solar_Termo	60 W
TOTAL....	33350 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 33350

Cálculo de la Línea: Bomba Grasas

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 590 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  590x1.25=737.5 W.

I=737.5/230x0.8x1=4.01 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.52
e(parcial)=2x25x737.5/51.23x230x2.5x1=1.25 V.=0.54 %
e(total)=1.14% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Aut. Bipolar Int. 16 A.
Contactor Bipolar In: 10 A.
Relé térmico, Reg: 4.8÷6 A.

Cálculo de la Línea: Compresor

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 30000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  30000x1.25=37500 W.

I=37500/1,732x400x0.8x1=67.66 A.
Se eligen conductores Tripolares 3x16+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 70 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 86.71
e(parcial)=12x37500/44.04x400x16x1=1.6 V.=0.4 %
e(total)=0.99% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 100 A.
Contactor Tripolar In: 75 A.
Relé térmico, Reg: 56÷70 A.

Cálculo de la Línea: Termo

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2700 W.
- Potencia de cálculo: 2700 W.

I=2700/230x0.8=14.67 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 49.89
e(parcial)=2x15x2700/49.73x230x2.5=2.83 V.=1.23 %
e(total)=1.83% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Solar_Termo

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: 60 W.

I=60/230x0.8=0.33 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40
e(parcial)=2x15x60/51.52x230x2.5=0.06 V.=0.03 %
e(total)=0.62% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

CALCULO DE EMBARRADO Servicios Varios

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 120
- Ancho (mm): 40
- Espesor (mm): 3
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.8, 1.6, 0.06, 0.009
- I. admisible del embarrado (A): 420

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 8.18^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.06 \cdot 1) = 1160.898 <= 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 73.7 A
Iadm = 420 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 8.18 kA
$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 120 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 27.83$ kA

Cálculo de la Línea: Tomas de corriente

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo:
  400 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=400/1,732x400x0.8=0.72 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x150+TTx95mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 260 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40
e(parcial)=0.3x400/51.52x400x150=0 V.=0 %
e(total)=0.58% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

SUBCUADRO
Tomas de corriente

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

TC_1		200 W
TC_2		200 W
	TOTAL....	400 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 400

Cálculo de la Línea: TC_1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 60 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4
Longitud(m)	15	15	15	15
Pot.nudo(W)	50	50	50	50

- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: 200 W.

I=200/1,732x400x0.8=0.36 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.01
e(parcial)=37.5x200/51.51x400x2.5=0.15 V.=0.04 %
e(total)=0.62% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC_2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 60 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4
Longitud(m)	15	15	15	15
Pot.nudo(W)	50	50	50	50

- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: 200 W.

I=200/1,732x400x0.8=0.36 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.01
e(parcial)=37.5x200/51.51x400x2.5=0.15 V.=0.04 %
e(total)=0.62% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

CALCULO DE EMBARRADO Tomas de corriente

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 100
- Ancho (mm): 20
- Espesor (mm): 5
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.333, 0.333, 0.083, 0.0208
- I. admisible del embarrado (A): 290

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 8.31^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.083 \cdot 1) = 867.502 <= 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 0.72 A
Iadm = 290 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 8.31 kA
$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 100 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 23.19$ kA

Cálculo de la Línea: Aseos_Vestuarios

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4476 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  4636 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4636/1,732x400x0.8=8.36 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x150+TTx95mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 260 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.03
e(parcial)=0.3x4636/51.51x400x150=0 V.=0 %
e(total)=0.58% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

SUBCUADRO
Aseos_Vestuarios

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Al_Vest_Masc	256 W
Alum_Emerg_VestMas	120 W
Al_Vest_Fem	160 W
Alum_Emerg_VestFem	120 W
Al_Almacen	200 W
Al_Emerg_Almacen	120 W
TC_VestMasc	2100 W
TC_VestFem	1400 W
TOTAL....	4476 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 976
- Potencia Instalada Fuerza (W): 3500

Cálculo de la Línea: Vestuario_Masc

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 376 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  376 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=376/1,732x400x0.8=0.68 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.06
e(parcial)=20x376/51.51x400x1.5=0.24 V.=0.06 %
e(total)=0.64% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Al_Vest_Masc

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 26 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8
Longitud(m)	12	2	2	2	2	2	2	2
P.des.nu.(W)	0	0	0	0	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	32	32	32	32	32	32	32	32

- Potencia a instalar: 256 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  256 W.

I=256/230x1=1.11 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.23
e(parcial)=2x19x256/51.47x230x1.5=0.55 V.=0.24 %
e(total)=0.88% ADMIS (4.5% MAX.)

Cálculo de la Línea: Alum_Emerg_VestMas

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 120 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  120 W.

I=120/230x1=0.52 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.05
e(parcial)=2x15x120/51.51x230x1.5=0.2 V.=0.09 %
e(total)=0.73% ADMIS (4.5% MAX.)

Cálculo de la Línea: Vestuario_Fem

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 280 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  280 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=280/230x0.8=1.52 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.2
e(parcial)=2x20x280/51.48x230x1.5=0.63 V.=0.27 %
e(total)=0.86% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Al_Vest_Fem

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5
Longitud(m)	10	2	2	2	2
P.des.nu.(W)	0	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	32	32	32	32	32

- Potencia a instalar: 160 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  160 W.

I=160/230x1=0.7 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.09
e(parcial)=2x14x160/51.5x230x1.5=0.25 V.=0.11 %
e(total)=0.97% ADMIS (4.5% MAX.)

Cálculo de la Línea: Alum_Emerg_VestFem

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 120 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  120 W.

I=120/230x1=0.52 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.05
e(parcial)=2x13x120/51.51x230x1.5=0.18 V.=0.08 %
e(total)=0.93% ADMIS (4.5% MAX.)

Cálculo de la Línea: Alumb_Almacen

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 320 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  480 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=480/230x0.8=2.61 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.59
e(parcial)=2x0.3x480/51.41x230x1.5=0.02 V.=0.01 %
e(total)=0.59% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Al_Almacen

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4
Longitud(m)	2	2	2	2
P.des.nu.(W)	50	50	50	50
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0

- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  200x1.8=360 W.

I=360/230x1=1.57 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.45
e(parcial)=2x5x360/51.43x230x1.5=0.2 V.=0.09 %
e(total)=0.68% ADMIS (4.5% MAX.)

Cálculo de la Línea: Al_Emerg_Almacen

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 120 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  120 W.

I=120/230x1=0.52 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.05
e(parcial)=2x8x120/51.51x230x1.5=0.11 V.=0.05 %
e(total)=0.64% ADMIS (4.5% MAX.)

Cálculo de la Línea: TC_VestMasc

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 18 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3
Longitud(m)	11	5	2
Pot.nudo(W)	700	700	700

- Potencia a instalar: 2100 W.
- Potencia de cálculo: 2100 W.

I=2100/230x0.8=11.41 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 45.98
e(parcial)=2x15x2100/50.42x230x2.5=2.17 V.=0.94 %
e(total)=1.53% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC_VestFem

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2
Longitud(m)	9	3
Pot.nudo(W)	700	700

- Potencia a instalar: 1400 W.
- Potencia de cálculo: 1400 W.

I=1400/230x0.8=7.61 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 33 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.66
e(parcial)=2x10.5x1400/51.02x230x2.5=1 V.=0.44 %
e(total)=1.02% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

CALCULO DE EMBARRADO Aseos_Vestuarios

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 100
- Ancho (mm): 20
- Espesor (mm): 5
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.333, 0.333, 0.083, 0.0208
- I. admisible del embarrado (A): 290

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 8.31^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.083 \cdot 1) = 867.502 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 8.36 A
Iadm = 290 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 8.31 kA
$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 100 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 23.19$ kA

Cálculo de la Línea: Reserva_Ampl

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.5 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 18000 W.
- Potencia de cálculo: 18000 W.

I=18000/1,732x400x0.8=32.48 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, EPR. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 72.96
e(parcial)=0.5x18000/46x400x6=0.08 V.=0.02 %
e(total)=0.6% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 100
- Ancho (mm): 20
- Espesor (mm): 5
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.333, 0.333, 0.083, 0.0208
- I. admisible del embarrado (A): 290

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 8.33^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.083 \cdot 1) = 870.732 <= 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 247.2 A
Iadm = 290 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 8.33 kA
$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 100 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 23.19$ kA

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ACOMETIDA	137005.8	15	3x150/70Al	247.2	264	0.31	0.31	180
LINEA GENERAL ALIMENT.	137005.8	1.5	4x185+TTx95Cu	247.2	384	0.01	0.01	180
DERIVACION IND.	137005.8	60	4x185+TTx95Cu	247.2	360	0.57	0.58	200
Equipos	47800	0.5	4x35+TTx16Cu	86.24	96	0.01	0.59	50
CP_L1_CAB_A	1000	60	4x25+TTx16Cu	1.8	146.5	0.03	0.61	75x60
CP_L1_CAB_B	1000	65	4x25+TTx16Cu	1.8	146.5	0.03	0.62	75x60
CP_L2_CAB	1000	50	4x25+TTx16Cu	1.8	146.5	0.02	0.61	75x60

CP_ST_NoSAI	20	14	2x2.5+TTx2.5Cu	0.11	29	0.01	0.59	75x60
CP_ST_SAI	6625	14	2x4Cu	28.8	38	1.5	2.09	75x60
CP_ST_SAI	20	10	2x25+TTx16Cu	0.11	140	0	0	
CP_Oficina	1000	36	4x25+TTx16Cu	1.8	146.5	0.02	0.6	75x60
Alumbrado_1	4524.8	0.3	4x185+TTx95Cu	8.16	268	0	0.58	150x40
Alumb_Exterior	7100	0.3	4x120+TTx70Cu	12.81	280	0	0.58	
Ventilación	1337.5	0.3	4x150+TTx95Cu	2.41	260	0	0.58	
Puertas_Acceso	1942.5	0.5	4x150+TTx95Cu	3.5	260	0	0.58	
Servicios Varios	40850	0.5	4x25+TTx16Cu	73.7	84	0.01	0.59	
Tomas de corriente	400	0.3	4x150+TTx95Cu	0.72	260	0	0.58	
Aseos_Vestuarios	4636	0.3	4x150+TTx95Cu	8.36	260	0	0.58	
Reserva_Ampl	18000	0.5	4x6+TTx6Cu	32.48	40	0.02	0.6	25

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
LINEA GENERAL ALIMENT.	1.5	4x185+TTx95Cu	12	50	5914.43	20.01	0.413	373.77	250
DERIVACION IND.	60	4x185+TTx95Cu	11.88	15	4164.73	40.35			250;B,C
Equipos	0.5	4x35+TTx16Cu	8.36	10	4110.1	0.96			100;B,C,D
CP_L1_CAB_A	60	4x25+TTx16Cu	8.36	10	1262.43	8.02			16;B,C,D
CP_L1_CAB_B	65	4x25+TTx16Cu	8.36	10	1192.54	8.99			16;B,C,D
CP_L2_CAB	50	4x25+TTx16Cu	8.36	10	1429.9	6.25			16;B,C,D
CP_ST_NoSAI	14	2x2.5+TTx2.5Cu	8.36	10	651.03	0.3			16;B,C,D
CP_ST_SAI	14	2x4Cu	8.36	10	954.55	0.36			30;B,C,D
CP_ST_SAI	10	2x25+TTx16Cu	0.17	4.5	85.9	1732			16;B,C,D
CP_Oficina	36	4x25+TTx16Cu	8.36	10	1755.36	4.15			16;B,C,D
Alumbrado_1	0.3	4x185+TTx95Cu	8.36		4158.46	26.17			
Alumb_Exterior	0.3	4x120+TTx70Cu	8.36		4155.07	17.06			
Ventilación	0.3	4x150+TTx95Cu	8.36		4157	17.22			
Puertas_Acceso	0.5	4x150+TTx95Cu	8.36		4151.86	17.26			
Servicios Varios	0.5	4x25+TTx16Cu	8.36	10	4088.63	0.49			100;B,C,D
Tomas de corriente	0.3	4x150+TTx95Cu	8.36		4157	17.22			
Aseos_Vestuarios	0.3	4x150+TTx95Cu	8.36		4157	17.22			
Reserva_Ampl	0.5	4x6+TTx6Cu	8.36	10	3864.35	0.05			38;B,C,D

Subcuadro Equipos

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Motos_Frenomatro	4600	60	4x2.5+TTx2.5Cu	8.3	22	1.37	1.97	20
L1_ Holguras	1000	30	4x2.5+TTx2.5Cu	1.8	23	0.15	0.74	20
L1_Tacografo	1000	60	4x2.5+TTx2.5Cu	1.8	23	0.29	0.88	20
L1_Bascula	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	26.5	1.48	2.07	20
L1_Frenometro	22000	30	4x6+TTx6Cu	39.69	40	1.57	2.17	25
L2_Suspensión	6000	20	4x2.5+TTx2.5Cu	10.83	22	0.61	1.2	20
L2_Holguras	3000	20	4x2.5+TTx2.5Cu	5.41	22	0.29	0.89	20
L2_Frenómetro	9200	20	4x2.5+TTx2.5Cu	16.6	22	0.99	1.58	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
Motos_Frenomatro	60	4x2.5+TTx2.5Cu	8.25	10	171.7	4.33			16;B,C
L1_ Holguras	30	4x2.5+TTx2.5Cu	8.25	10	330.11	1.17			16;B,C,D
L1_Tacografo	60	4x2.5+TTx2.5Cu	8.25	10	171.7	4.33			16;B,C
L1_Bascula	50	2x2.5+TTx2.5Cu	8.25	10	204.4	3.06			16;B,C
L1_Frenometro	30	4x6+TTx6Cu	8.25	10	714.41	1.44			40;B,C
L2_Suspensión	20	4x2.5+TTx2.5Cu	8.25	10	476.65	0.56			16;B,C,D
L2_Holguras	20	4x2.5+TTx2.5Cu	8.25	10	476.65	0.56			16;B,C,D
L2_Frenómetro	20	4x2.5+TTx2.5Cu	8.25	10	476.65	0.56			20;B,C,D

Subcuadro Alumbrado_1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Alumbrado Nave L2	1250	41	2x1.5+TTx1.5Cu	5.43	15	1.8	2.38	16
Alumb_Foso_L2	270	41	2x1.5+TTx1.5Cu	1.17	20	0.54	1.13	16
Alumb_Emergencia	180	45	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	20	0.4	0.98	16

Alumbrado_Nave_L1	750	47	2x1.5+TTx1.5Cu	3.26	15	1.51	2.1	16
Alumb_Foso_L1	270	47	2x1.5+TTx1.5Cu	1.17	20	0.62	1.21	16
Alumb_Emergencia	120	75	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	16.5	0.44	1.02	16
Alumb_Pasillo	1684.8	70	2x2.5+TTx2.5Cu	7.33	23	3.53	4.11	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
Alumbrado Nave L2	41	2x1.5+TTx1.5Cu	8.35	10	151.58	1.3			10;B,C
Alumb_Foso_L2	41	2x1.5+TTx1.5Cu	8.35	10	151.58	2			10;B,C
Alumb_Emergencia	45	2x1.5+TTx1.5Cu	8.35	10	138.53	2.4			10;B,C
Alumbrado_Nave_L1	47	2x1.5+TTx1.5Cu	8.35	10	132.82	1.69			10;B,C
Alumb_Foso_L1	47	2x1.5+TTx1.5Cu	8.35	10	132.82	2.61			10;B,C
Alumb_Emergencia	75	2x1.5+TTx1.5Cu	8.35	10	84.2	6.49			10;B
Alumb_Pasillo	70	2x2.5+TTx2.5Cu	8.35	10	148.09	5.83			10;B,C

Subcuadro Alumb_Exterior

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Circuito_Mando	50	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.27	21	0.03	0.61	20
Linea_Doble_Nivel	90	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.39	16.5	0.09	0.67	16
Alumb_Exterior_1	2700	0.5	4x2.5+TTx2.5Cu	4.87	21	0.01	0.59	
Alumb_Exterior_2	4260	0.5	4x6+TTx6Cu	7.69	36	0	0.59	

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
Circuito_Mando	20	2x2.5+TTx2.5Cu	8.34	10	477.28	0.36			16;B,C,D
Linea_Doble_Nivel	20	2x1.5+TTx1.5Cu	8.34	10	299.67	0.51			10;B,C,D
Alumb_Exterior_1	0.5	4x2.5+TTx2.5Cu	8.34	10	3500.93	0.01			10;B,C,D
Alumb_Exterior_2	0.5	4x6+TTx6Cu	8.34	10	3855.98	0.03			10;B,C,D

Subcuadro Alumb_Exterior_1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Alumb_Ext_LP1	1050	171	2x2.5+TTx2.5Cu	4.57	33	3.37	3.96	75x60
Alumb_Ext_LP2	900	132	2x2.5+TTx2.5Cu	3.91	33	2.06	2.65	75x60
Alumb_Ext_LP3	750	72	2x1.5+TTx1.5Cu	3.26	24	1.44	2.03	75x60

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
Alumb_Ext_LP1	171	2x2.5+TTx2.5Cu	7.03	10	61.69	33.58			10;B
Alumb_Ext_LP2	132	2x2.5+TTx2.5Cu	7.03	10	79.52	20.21			10;B
Alumb_Ext_LP3	72	2x1.5+TTx1.5Cu	7.03	10	87.28	6.04			10;B

Subcuadro Alumb_Exterior_2

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Alumb_Ext_PP	1500	50	2x6+TTx6Cu	6.52	64.68	0.48	1.07	50
Alumb_Ext_LA	300	50	2x6+TTx6Cu	1.3	64.68	0.13	0.72	50
Alumb_Ext_PE	300	13	2x6+TTx6Cu	1.3	64.68	0.03	0.62	50
Alumb_Ext_PS	300	52	2x1.5+TTx1.5Cu	1.3	21	0.71	1.3	
Alumb_Ext_PA	420	75	2x6+TTx6Cu	1.83	64.68	0.19	0.78	50
Alumb_Ext_Cartel	1440	25	2x1.5+TTx1.5Cu	6.26	15	1.79	2.38	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas

Alumb_Ext_PP	50	2x6+TTx6Cu	7.74	10	456.16	3.54		10;B,C,D
Alumb_Ext_LA	50	2x6+TTx6Cu	7.74	10	456.16	3.54		10;B,C,D
Alumb_Ext_PE	13	2x6+TTx6Cu	7.74	10	1319.43	0.42		10;B,C,D
Alumb_Ext_PS	52	2x1.5+TTx1.5Cu	7.74	10	120.12	3.19		10;B,C
Alumb_Ext_PA	75	2x6+TTx6Cu	7.74	10	316.22	7.36		10;B,C,D
Alumb_Ext_Cartel	25	2x1.5+TTx1.5Cu	7.74	10	241.97	0.51		10;B,C,D

Subcuadro Ventilación

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Ventilación_1	487.5	25	4x2.5+TTx2.5Cu	0.88	26.5	0.06	0.64	75x60
Ventilación_2	162.5	35	2x2.5+TTx2.5Cu	0.88	33	0.17	0.75	75x60
Ventilación_3	162.5	15	2x2.5+TTx2.5Cu	0.88	21	0.07	0.66	20
Ventilación_4	687.5	15	4x2.5+TTx2.5Cu	1.24	26.5	0.05	0.63	75x60

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
Ventilación_1	25	4x2.5+TTx2.5Cu	8.35	10	390.51	0.84			16;B,C,D
Ventilación_2	35	2x2.5+TTx2.5Cu	8.35	10	286.36	1.56			16;B,C
Ventilación_3	15	2x2.5+TTx2.5Cu	8.35	10	613.66	0.22			16;B,C,D
Ventilación_4	15	4x2.5+TTx2.5Cu	8.35	10	613.66	0.34			16;B,C,D

Subcuadro Puertas_Acceso

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Entrada_L1	462.5	14	4x2.5+TTx2.5Cu	0.83	26.5	0.03	0.62	75x60
Salida_L1	462.5	56	4x2.5+TTx2.5Cu	0.83	26.5	0.13	0.71	75x60
Entrada_L2	462.5	8	4x2.5+TTx2.5Cu	0.83	26.5	0.02	0.6	75x60
Salida_L2	462.5	50	4x2.5+TTx2.5Cu	0.83	26.5	0.11	0.7	75x60
Acceso_Parcela	462.5	90	4x6+TTx6Cu	0.83	52.8	0.08	0.66	50

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
Entrada_L1	14	4x2.5+TTx2.5Cu	8.34	10	650.7	0.3			16;B,C,D
Salida_L1	56	4x2.5+TTx2.5Cu	8.34	10	183.53	3.79			16;B,C
Entrada_L2	8	4x2.5+TTx2.5Cu	8.34	10	1021.8	0.12			16;B,C,D
Salida_L2	50	4x2.5+TTx2.5Cu	8.34	10	204.51	3.06			16;B,C
Acceso_Parcela	90	4x6+TTx6Cu	8.34	10	268.43	10.22			16;B,C

Subcuadro Servicios Varios

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Bomba Grasas	737.5	25	2x2.5+TTx2.5Cu	4.01	23	0.54	1.14	20
Compresor	37500	12	3x16+TTx16Cu	67.66	70	0.4	0.99	32
Termo	2700	15	2x2.5+TTx2.5Cu	14.67	33	1.23	1.83	75x60
Solar_Termo	60	15	2x2.5+TTx2.5Cu	0.33	33	0.03	0.62	75x60

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
Bomba Grasas	25	2x2.5+TTx2.5Cu	8.21	10	389.88	0.84			16;B,C,D
Compresor	12	3x16+TTx16Cu	8.21	10	2408.59	0.9			100;B,C,D
Termo	15	2x2.5+TTx2.5Cu	8.21	10	612.08	0.34			16;B,C,D
Solar_Termo	15	2x2.5+TTx2.5Cu	8.21	10	612.08	0.34			16;B,C,D

Subcuadro Tomas de corriente

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Adm..	C.T.Parc.	C.T.Total	Dimensiones(mm)

	(W)	(m)	(mm²)	(A)	(A)	(%)	(%)	Tubo,Canal,Band.
TC_1	200	60	4x2.5+TTx2.5Cu	0.36	26	0.04	0.62	
TC_2	200	60	4x2.5+TTx2.5Cu	0.36	26	0.04	0.62	

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
TC_1	60	4x2.5+TTx2.5Cu	8.35	10	171.79	4.33			16;B,C
TC_2	60	4x2.5+TTx2.5Cu	8.35	10	171.79	4.33			16;B,C

Subcuadro Aseos_Vestuarios

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Vestuario_Masc	376	20	4x1.5Cu	0.68	15	0.06	0.64	
Al_Vest_Masc	256	26	2x1.5+TTx1.5Cu	1.11	16.5	0.24	0.88	16
Alum_Emerg_VestMas	120	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	16.5	0.09	0.73	16
Vestuario_Fem	280	20	2x1.5Cu	1.52	24	0.27	0.86	75x60
Al_Vest_Fem	160	18	2x1.5+TTx1.5Cu	0.7	16.5	0.11	0.97	16
Alum_Emerg_VestFem	120	13	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	16.5	0.08	0.93	16
Alumb_Almacen	480	0.3	2x1.5Cu	2.61	24	0.01	0.59	75x60
Al_Almacen	360	8	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	16.5	0.09	0.68	16
Al_Emerg_Almacen	120	8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	16.5	0.05	0.64	16
TC_VestMasc	2100	18	2x2.5+TTx2.5Cu	11.41	33	0.94	1.53	75x60
TC_VestFem	1400	12	2x2.5+TTx2.5Cu	7.61	33	0.44	1.02	75x60

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
Vestuario_Masc	20	4x1.5Cu	8.35	10	299.68	0.33			10;B,C
Al_Vest_Masc	26	2x1.5+TTx1.5Cu	0.6		135.62	2.5			
Alum_Emerg_VestMas	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.6		176.5	1.48			
Vestuario_Fem	20	2x1.5Cu	8.35	10	299.68	0.51			10;B,C
Al_Vest_Fem	18	2x1.5+TTx1.5Cu	0.6		163.09	1.73			
Alum_Emerg_VestFem	13	2x1.5+TTx1.5Cu	0.6		186.73	1.32			
Alumb_Almacen	0.3	2x1.5Cu	8.35	10	3502.31				10;B,C,D
Al_Almacen	8	2x1.5+TTx1.5Cu	7.03		657.47	0.11			
Al_Emerg_Almacen	8	2x1.5+TTx1.5Cu	7.03		657.47	0.11			
TC_VestMasc	18	2x2.5+TTx2.5Cu	8.35	10	523.87	0.47			16;B,C,D
TC_VestFem	12	2x2.5+TTx2.5Cu	8.35	10	740.54	0.23			16;B,C,D

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm²	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17.65 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la linea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la linea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.