



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ETS INGENIERÍA DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS

# TRABAJO DE FIN DE MASTER

---

DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA PASARELA CICLOPEATONAL PARA  
ACONDICIONAMIENTO DE LA TRAVESÍA DE LA CV-35 A SU PASO POR CHELVA  
(VALENCIA)

---

*Presentado por*

Peris Fernández, Raúl

---

*Para la obtención del*

Master Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

*Curso: 2020/2021*

*Fecha: Julio 2021*

*Tutor: Julián Alcalá González*

*Coututor: José Bernardo Serón Gáñez*

## ÍNDICE GENERAL

### MEMORIA Y ANEJOS

#### MEMORIA

#### ANEJOS

- ANEJO Nº 01. ANTECEDENTES.
- ANEJO Nº 02. ESTUDIO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO.
- ANEJO Nº 02. CONOCIMIENTO DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN.
- ANEJO Nº 04. PLAEAMIENTO URBANÍSTICO.
- ANEJO Nº 05. ESTUDIO DE CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA.
- ANEJO Nº 06. CÁLCULO ESTRUCTURAL.

### PLANOS

- 01 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
- 02 PLANO DE CONJUNTO Y DISTRIBUCIÓN DE HOJAS.
- 03 PLANTA GENERAL.
- 04 SECCIONES TIPO.
- 05 PERFILES LONGITUDINALES.
- 06 ESTRUCTURA.
- 07 PLANO CATASTRAL
- 08 ORDENACIÓN URBANÍSTICA.

### VALORACIÓN ECONÓMICA

**MEMORIA Y ANEJOS**

## ÍNDICE

### MEMORIA

### ANEJOS

ANEJO Nº 01. ANTECEDENTES.

ANEJO Nº 02. ESTUDIO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO.

ANEJO Nº 03. CONOCIMIENTO DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN.

ANEJO Nº 04. PLAEAMIENTO URBANÍSTICO.

ANEJO Nº 05. ESTUDIO DE CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA.

ANEJO Nº 06. CÁLCULO ESTRUCTURAL.

## MEMORIA

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO DEL PROYECTO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ANTECEDENTES TÉCNICOS .....</b>	<b>3</b>
<b>3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....</b>	<b>5</b>
<b>4. DESCRIPCIÓN DE SOLUCIÓN PLANTEADA.....</b>	<b>6</b>
<b>5. ESTUDIOS PREVIOS.....</b>	<b>6</b>
5.1. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA .....	6
5.1.1. Climatología.....	6
5.1.2. Hidrología .....	7
5.2. GEOLOGÍA.....	7
5.2.1. Topografía .....	7
5.2.2. Marco geológico y litológico .....	7
5.2.3. Estratigrafía y litología.....	7
5.2.4. Sismicidad.....	7
5.2.5. Características geotécnicas del terreno .....	8
<b>6. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE .....</b>	<b>8</b>
<b>7. ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL.....</b>	<b>8</b>
7.1. DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	8
7.2. PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO .....	9
7.3. ANÁLISIS DE RUIDO .....	9
<b>8. OBRAS A EJECUTAR .....</b>	<b>9</b>
8.1. MONTAJE DE PASARELA.....	9
8.2. PAVIMENTOS.....	10
8.3. TRAZADO .....	10
8.4. DRENAJE .....	10
8.5. SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL.....	10
8.5.1. Señalización vertical .....	10
8.5.2. Defensas .....	11
<b>9. PLAZOS DE EJECUCIÓN Y GARANTÍAS .....</b>	<b>11</b>
<b>10. PRESUPUESTO .....</b>	<b>11</b>
<b>11. REVISIÓN DE PRECIOS .....</b>	<b>11</b>
<b>12. DOCUMENTOS QUE CONSTA EL PROYECTO .....</b>	<b>11</b>
<b>13. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA .....</b>	<b>11</b>

## 1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es llevar a cabo el diseño estructural de la última fase, de un total de cinco, del acondicionamiento de la travesía de la CV-35 a su paso por Chelva, en concreto el tramo que cruza el Barranco del Montú, en el P.K. 68+200.

Se pretenden definir los cálculos necesarios para el diseño de la pasarela que permita la circulación de ciclistas y peatones sobre el Barranco del Montú en condiciones aptas de seguridad y confort, ya que actualmente la única forma posible de cruzar de un lado a otro del barranco es a través del puente existente, el cual no dispone de las instalaciones adecuadas para el uso peatonal y ciclista al no contar con un espacio separado de la circulación de vehículos, teniendo que circular los peatones y los ciclistas por el arcén o por el propio carril de circulación.

## 2. ANTECEDENTES TÉCNICOS

Para la redacción del presente proyecto, se ha seguido la siguiente normativa técnica y legal:

### *NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL-ADMINISTRATIVO*

- Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público
- Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española
- Real Decreto Legislativo 2/2015 de 23 de octubre, Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

### *NORMATIVA DE CARRETERAS*

- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC. Trazado
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras
- Orden Circular 36/2015 sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles. Tomo I -Recomendaciones para la iluminación de carreteras a cielo abierto
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos
- Orden de 28 de noviembre de 2008, de la Conselleria d'Infraestructures i Transport, por la que se aprueba la norma de secciones de firme de la Comunitat Valenciana
- Orden Circular 17/2003 de 23 de diciembre de 2003, de recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera
- Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.3-IC. Rehabilitación de firmes, de la Instrucción de Carreteras
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC. Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras
- Orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios de carreteras

- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras
- Ley 6/1991, de 27 de marzo, de Carreteras de la Comunidad Valenciana
- Recomendaciones sobre dimensionamiento, señalización y balizamiento de Glorietas de enero de 2015 (GVA. Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente.)

#### NORMATIVA ACCESIBILIDAD

- Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad
- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados
- Ley 9/2009, de 20 de noviembre de la Generalitat Valenciana de Accesibilidad Universal al Sistema de Transportes de la Comunitat Valenciana
- Orden PRE/446/2008, de 20 de febrero, por la que se determinan las especificaciones y características técnicas de las condiciones y criterios de accesibilidad y no discriminación establecidos en el Real Decreto 366/2007, de 16 de marzo
- Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones
- Orden de 9 de junio de 2004, de la Conselleria de Territorio y Vivienda, por la que se desarrolla el Decreto 39/2004, de 5 de marzo, del Consell de la Generalitat, en materia de accesibilidad en el medio urbano
- Decreto 39/2004, de 5 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se desarrolla la Ley 1/1998, de 5 de mayo, de la Generalitat, en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia y en el medio urbano
- Ley 1/1998, de 5 de mayo, de la Generalitat Valenciana, de Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas y de la Comunicación

#### NORMATIVA GEOTÉCNICA

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. [CTE Documento Básico SE-C. Seguridad estructural - Cimientos.]
- Orden Circular 314/1990 de 28 de agosto, sobre Normalización de los estudios geológicos-geotécnicos a incluir en anteproyectos y proyectos de la Dirección General de Carreteras

#### NORMATIVA REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS

- Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. [CTE Documento Básico HS. Salubridad (HS4- Suministro de agua)]
- Orden de 28 de julio de 1974 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua y se crea una comisión permanente de tuberías de abastecimiento de agua y de saneamiento de poblaciones
- Guía técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión. CEDEX.2003
- Guía técnica sobre depósitos para abastecimiento de agua potable. CEDEX.2009

#### NORMATIVA REDES DE SANEAMIENTO

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. [CTE Documento Básico HS. Salubridad (HS5- Evacuación de aguas)]
- Ley 2/1992, de 26 de marzo, de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunidad Valenciana
- Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones

#### NORMATIVA SEGURIDAD VIAL

- Real Decreto 965/2006, de 1 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento General de Circulación, aprobado por Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre.
- Real Decreto 965/2006, de 1 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento General de Circulación, aprobado por Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre.
- Real Decreto 965/2006, de 1 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento General de Circulación, aprobado por Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre.

#### NORMATIVA SEÑALIZACIÓN

- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos
- Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1.-I.C. "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.
- Orden de 16 de julio de 1987 por la que se aprueba la norma 8.2-IC "Marcas viales" de la instrucción de carreteras.
- Anejo "Señalización, balizamiento y defensas" de los proyectos de la DGC
- Guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal. MFOM. DGC. Diciembre 2012
- Real Decreto 965/2006, de 1 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento General de Circulación, aprobado por Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre.

#### NORMATIVA INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico
- Orden del 15 de Julio de 1994, de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, por la que se aprueba la Instrucción Técnica – Protección contra contactos indirectos en instalaciones de alumbrado público

#### NORMATIVA INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO

- Orden Circular 36/2015 sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles. Tomo I – Recomendaciones para la iluminación de carreteras a cielo abierto-. MFOM
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. [(CTE Documento Básico HE. Ahorro de energía (HE3- Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación)]

#### NORMATIVA SEGURIDAD

- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción
- Real Decreto 1215/1997, de 24 de agosto, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo
- Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la Real utilización por los trabajadores de equipos de protección individual
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales y sus modificaciones posteriores
- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo
- Recomendaciones para la elaboración de los Estudios de Seguridad y Salud en las obras de carretera. MFOM. DGC. 2002

#### NORMATIVA AMBIENTAL

- Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental

#### NORMATIVA CÁLCULO DE PASARELAS

- Orden FOM/2842/2011, de 29 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11).
- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- Recomendaciones para el proyecto de puentes metálicos para carreteras, RPM-95.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación, NCSE-02, aprobada por el R.D. 997/2002 de 27 de septiembre.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Recomendaciones para el proyecto y ejecución de pruebas de carga en puentes de carretera (1988).

Si estas normas son modificadas, derogadas o sustituidas con posterioridad a la aprobación de este proyecto, se entenderá que son aplicables las nuevas, siempre que su entrada en vigor posibilite tal sustitución.

### 3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Las obras objeto del presente proyecto se encuentran localizadas en el término municipal de Chelva, en la provincia de Valencia y a 70 km de la ciudad de Valencia, y más concretamente, en el tramo de la CV-35 que cruza el Barranco del Montú, en torno al P.K. 68+200.



Imagen 1. Ubicación de las obras.

#### 4. DESCRIPCIÓN DE SOLUCIÓN PLANTEADA

El objeto del presente proyecto es llevar a cabo la definición constructiva de la última fase, de un total de cinco, del acondicionamiento de la travesía de la CV-35 a su paso por Chelva, en concreto el tramo que cruza el Barranco del Montú, en el P.K. 68+200.

Se pretenden definir las obras necesarias para la ejecución de la pasarela que permita la circulación de ciclistas y peatones sobre el Barranco del Montú en condiciones aptas de seguridad y confort, ya que actualmente la única forma posible de cruzar de un lado a otro del barranco es a través del puente existente, el cual no dispone de las instalaciones adecuadas para el uso peatonal y ciclista al no contar con un espacio separado de la circulación de vehículos, teniendo que circular los peatones y los ciclistas por el arcén o por el propio carril de circulación.

La solución proyectada consiste en una pasarela para uso mixto peatonal y ciclista, que salva el barranco del Montú en el municipio de Chelva con un solo vano de una tipología híbrida entre una celosía y un arco bow-string de tablero inferior.

La estructura consiste en una pasarela ciclpeatonal para uso mixto, con tipología híbrida entre una celosía y un arco bow – string de tablero inferior. Consta de un único vano de 56,20 metros de luz entre apoyos, y una anchura total de 3,60 metros, alojando una plataforma útil de 3,20 metros de anchura.

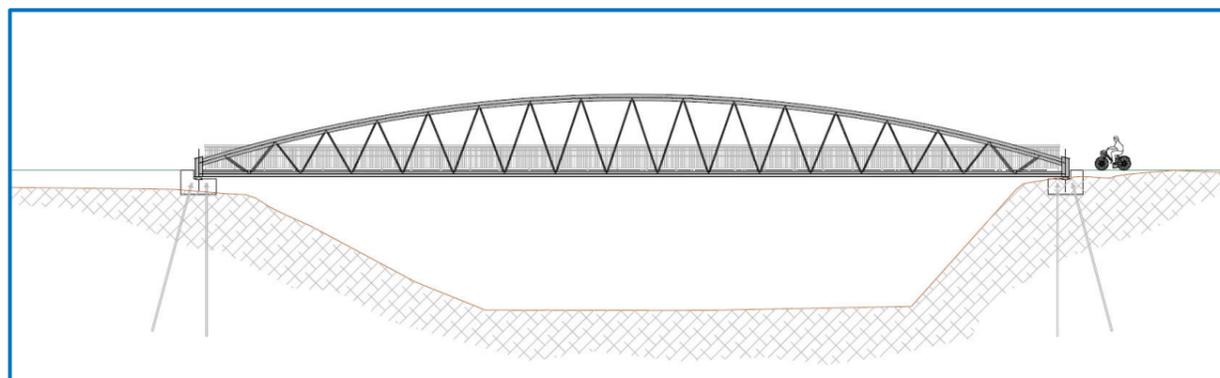


Imagen 2. Vista del alzado de la pasarela.

La forma en alzado es la de dos arcos conectados superiormente, formado por tubos circulares cuya directriz es una circunferencia de 69,60 metros de radio, que alcanza una altura máxima en centro – luz de 6,75 metros, arrancando con una altura inicial en extremos de 0,825 metros.

El arco actúa como cordón superior de un conjunto de diagonales, moduladas con un espaciamiento variable entre 2.70 m cerca de los estribos, y 3.2 m en el centro. Todas son inclinadas, y su longitud se adapta a la forma de los arcos. Están constituidas por perfiles tubulares de Ø150 mm y Ø200 mm.

El arranque del arco se produce desde los dos estribos. Dada la diferente forma del terreno en cada apoyo, se han definido dos soluciones diferentes. El Estribo 1, situado en la margen derecha, extremo norte, consiste en un murete que descansa en un encepado donde se recogen las cabezas de un grupo de cuatro micropilotes.

El Estribo 2, situado en la margen izquierda del barranco, extremo sur, consiste en un enano que apoya en el estribo, formado por dos perfiles UPE-400 unidos que forman un pilar rectangular hueco. Este tiene una altura de 1.00 m máximo, variable para crear una pendiente en la parte superior que expulse el agua de la chapa de cierre, al tiempo que mejora el aspecto estético del conjunto.

De este enano sale el cordón inferior de cada cercha, formado por una sección rectangular laminada en frío de dimensiones 200x180 mm y espesor de 10 mm, y que lleva soldadas las diagonales antes descritas.

Los dos cordones inferiores se conectan con perfiles IPE180 sobre los que se coloca una chapa de acero, que a su vez soporta una pastilla de hormigón en masa que hace de tablero. Lateralmente se remata con pequeños caces que sirven de soporte de la barandilla. La pastilla de hormigón llega un bombeo del 2% a dos aguas.

Soldadas a la chapa en sentido longitudinal se colocan unos perfiles en T, conseguidos de cortar perfiles IPE 100, que rigidizan el conjunto. Esto permite un espesor de hormigón de 0.10 m no colaborante.

Los citados enanos en los extremos apoyan mediante neoprenos zunchados sobre un cargadero de hormigón armado con forma rectangular de 1.80 m de anchura y 0.75 m de canto. En la parte superior hay un saliente para dar continuidad a la plataforma. Este tiene una altura de unos 0.45 m, y el ancho necesario para centrar los apoyos en la viga cargadero. Este cargadero tiene una anchura total de 4.10 m.

La cimentación del cargadero consiste en cuatro micropilotes de armadura tubular, de 150 mm de diámetro de perforación en el Estribo 1 y de 160 mm diámetro de perforación en el Estribo 2 e inyectados de lechada, y de 15 m de longitud en ambos estribos. Los dos micropilotes de la fila dorsal de cada estribo se colocan inclinados, tanto longitudinal como transversalmente, con 15° de inclinación respecto a la vertical en ambas direcciones.

Respecto de los materiales, se prevé la construcción mediante perfiles de acero laminado S275JR.

Para cimentaciones y estribos se dispone HA-25/B/20/IIa con resistencia característica a los 28 días: 25 MPa.

El acero corrugado en los estribos y muros es del tipo B500S, con resistencia característica de 500 MPa y módulo de elasticidad de 210.000 MPa.

#### 5. ESTUDIOS PREVIOS

##### 5.1. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

###### 5.1.1. Climatología

El clima de la Comunitat Valenciana es típicamente Mediterráneo, siendo un clima templado de variedad subtropical, caracterizado por sus inviernos templados y los veranos secos y calurosos.

Las precipitaciones no se distribuyen en el tiempo igual que en las zonas intertropicales, y tampoco dejan la misma cantidad de agua acumulada durante el año. En la Comunitat Valenciana hablamos de unas precipitaciones medias de en torno a los 400-500 mm al año.

El clima se caracteriza por la baja frecuencia e intensidad de épocas frías y una marcada oscilación térmica. Las precipitaciones son escasas y muy concentradas en el otoño. La orografía influye en la distribución del clima, debido a la orientación general de las principales alineaciones montañosas respecto a la costa, y a la función del mar como agente termoneivelador y aportador de humedad.

Según la clasificación de Keppen, nos encontramos en un clima CSA:

C: Clima Templado/Mesotermal, caracterizado porque la temperatura media del mes más frío es menor a 18°C y superior a -3°C, y la del mes más cálido es superior a 10°C. Las precipitaciones exceden a la evaporación y son climas donde se dan los bosques mesotérmicos.

S: Clima de veranos secos, con lo que el mínimo de precipitaciones está bastante marcado y coincide con el periodo de temperaturas más altas. La estación más lluviosa no tiene por qué ser el invierno.

A: El verano es caluroso, pero no se superan los 22°C de media en el mes más cálido. Las temperaturas medias superan los 10°C al menos cuatro meses al año.

El tipo climático, según Thornthwaite es DdB'2B'4, el semiárido, Mesotérmico, que como característica principal destacamos que no tiene ningún exceso de agua en invierno y aproximadamente el 50% de la evapotranspiración tiene lugar en verano.

Los índices más destacados del clima de Chelva son:

- Precipitación anual: 483
- Temperatura media: 15,50
- Evt. Potencial: 807

- Reserva: 100
- Déficit de humedad: 324
- Exceso de humedad: 0 (Tipo climático: Semiárido "D")
- Variaciones estacionales: Escaso exceso de agua en invierno "d"
- Eficacia térmica: Mesotérmico "B'2"
- Eficacia térmica estival: "b'4"

Por otro lado, se ha realizado un estudio de la afección sobre las diferentes unidades de obra previstas, concluyendo que se pueden prever 14 días de paralización anuales para la puesta en obra del hormigón y 28 días para la ejecución de los firmes bituminosos.

### 5.1.2.Hidrología

La disposición del relieve, en torno a sierras y valles abiertos en orientación Ibérica, supone que las precipitaciones tengan una marcada influencia orográfica, pues en los valles se produce un moderado efecto de sombra pluviométrica respecto a los flujos del NW, de origen atlántico, y sobretodo respecto a los flujos del E y Ne, de procedencia mediterránea. En invierno y primavera es cuando se aprecia en mayor medida el contraste pluviométrico sierra-valle.

La tormentosidad de finales de primavera y de finales del verano se reduce aquí casi exclusivamente a las zonas montañosas.

La precipitación media anual de los observatorios oscilan entre los 453 mm de la estación de Sea y los 491 mm de la de Ahíllas, a mayor altura.

La distribución de las lluvias a lo largo del año es irregular, con un mínimo estival y con dos puntas de precipitación en primavera y en otoño, sólo algo más acusada la otoñal. El mes de julio es el menos lluvioso, rondando los 20 mm; octubre y noviembre son los meses más lluviosos, presentando octubre la punta de precipitación, en torno a los 60 mm.

El número de granizadas se sitúa en dos veces al año, mientras que las nevadas se dan una o ninguna vez al año en el valle y dos veces de media en Ahíllas, entre enero y febrero.

Los trabajos de climatología e hidrología quedan reflejados en el **Anejo nº6 "Estudio de climatología e hidrología"**.

## 5.2. GEOLOGÍA

### 5.2.1.Topografía

Chelva tiene una orografía muy abrupta, no encontrándose grandes zonas llanas o sin pendiente y, tanto al sur del casco urbano, como al norte de éste, se desarrollan importantes sierras que dan un aspecto muy montañoso al municipio.

Destacan por su altura los picos del Remedio (1.053 m) y el de la Atalaya (1.157 m) en la alineación de la sierra del Negrete.

En toda la comarca destaca una peculiar unidad geográfica que se corresponde con la cuenca media del río Turia, enmarcada aquí por los poderosos anticlinales de nítida orientación NO-SE, que son el Javalambre por el Norte y el Negrete por el Sur. Ambos son de naturaleza jurásico-cretácica y se hallan muy afectados por fallas longitudinales y transversales, destacando entre todas, la fosa del Reatillo, que parte transversalmente el anticlinal Negrete-Tejo.

Chelva está en terreno abrupto, accidentado y escarpado, conformando algunas planicies. Así, tanto en el curso del río Turia, como en el del río Chelva, aunque se han formado algunas terrazas cultivables en sus márgenes,

la mayoría de su curso por el municipio está encajado, dando lugar a un paisaje de cañones con paredes muy verticales.

### 5.2.2.Marco geológico y litológico

El término de Chelva está conformado por sierras que le flanquean por el Norte y el Sur. Al norte, la influencia del sistema Gúdar-Javalambre proporciona al territorio una unidad formada por relieves tabulares, retazos de una vieja cobertura de calizas del Cretáceo que descansan sobre otras más antiguas del Jurásico, que se hacen visibles tanto al norte, en la zona de Javalambre, como en forma de muelas dentro del término municipal.

El dominio estructural al que pertenece Chelva es claramente Prebético Interno, destacando las formas geológicas formadas por las calizas como su principal característica. El casco urbano se sitúa en la conocida como depresión o cubeta de Chelva. Lo conforma una especie de fosa abierta entre la cobertura Jurásica y drenada por el río Chelva, afluente del Turia por su izquierda. El río Turia cruza el término municipal excavado por el material del Trifásico que queda entre las dos formaciones Jurásicas que conforman el sistema Gúdar-Javalambre y a la Sierra de Utiel. El cuaternario sólo aparece en la zona del casco urbano y en el curso del río Chelva.

Desde el punto de vista morfoestructural, concluiremos que Chelva queda definido por tres estructuras de dirección NO-SE, típicamente ibéricas, de importancia y extensión desiguales.

### 5.2.3.Estratigrafía y litología

De acuerdo con la información del Mapa Geológico del IGME (hoja 666 27-26), la zona donde se desarrolla el proyecto está constituida por materiales del Cuaternario, y más concretamente, aluviones, fondos de valles indiferenciados.

### 5.2.4.Sismicidad

Según la "Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación", NCSR-02, se clasifican las obras según su destino de la siguiente manera:

- De importancia moderada: Obras con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.
- De importancia normal: Obras cuya destrucción pueda ocasionar víctimas humanas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.
- De importancia especial: Obras cuya destrucción por el terremoto pueda interrumpir un servicio imprescindible después de ocurrido un terremoto o dar lugar a efectos catastróficos.

La aplicación de esta Norma es obligatoria, excepto:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a 0,04g, siendo  $g$  la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a 0,08g. La Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo  $a_c$  es igual o mayor de 0,08g.

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica de la figura 2.1 de la Norma. Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad,  $g$ , la aceleración sísmica básica  $a_b$ , y el coeficiente de contribución  $K$ , que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

La aceleración sísmica de cálculo, según la norma, se define como el producto:

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

Donde:

$a_b$ : Aceleración sísmica básica

$\rho$ : Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable que se exceda  $a_c$  en el período de vida para el que se proyecta la construcción. En este caso, su valor es 1,0 (construcciones de importancia normal).

$S$ : Coeficiente de amplificación del terreno. Que para  $0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4g$ , toma el valor:

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

Siendo:

$C$ : Coeficiente de terreno. Depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación:

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s > 750$  m/s.
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelo granular denso o cohesivo duro. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $750 \text{ m/s} \geq v_s > 400$  m/s.
- Terreno tipo III: Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200$  m/s.
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s \leq 200$  m/s.

A cada uno de estos tipos de terreno se le asigna un valor del coeficiente  $C$ , coeficiente del terreno, que aparece en la tabla 3.1.

TABLA 3.1.  
Coeficientes del terreno

Tipo de terreno	Coeficiente $C$
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

Para obtener el valor del coeficiente  $C$  de cálculo se determinan los espesores de los distintos tipos de terreno existentes en los 30 primeros metros bajo la superficie, y se adopta como valor medio de  $C$  el valor obtenido al ponderar los coeficientes  $C_i$  de cada estrato con su espesor  $e_i$ .

No será necesaria la consideración de las acciones sísmicas cuando la aceleración sísmica horizontal básica del emplazamiento ab definida en el apartado 3.4 cumpla:

$$ab < 0,04 \text{ g}$$

donde  $g$  es la aceleración de la gravedad.

En el caso de la localidad de Chelva, la aceleración sísmica básica es menor que 0.4 g, por tanto, no es preceptiva la consideración de la acción sísmica en el proyecto.

### 5.2.5. Características geotécnicas del terreno

El municipio de Chelva está ubicado dentro del Área III1. Esta área comprende recintos emergidos (Unidad Serranía), con formas de relieve acusadas, en el cual predominan las arcillas yesíferas, con un relieve abrupto o montañoso.

Como fenómenos geomorfológicos destacamos deslizamientos y subsidencias, con inestabilidad acusada y presencia de materiales impermeables.

En cuanto a la capacidad de drenaje, se indica que el drenaje es nulo por infiltración, siendo excelente por escorrentías.

El IGME clasifica la zona como "Terreno con condiciones constructivas aceptables", donde los problemas previsibles son del tipo geotécnico, con una capacidad de carga muy baja y muy alta compresibilidad.

Para la caracterización geotécnica del terreno se ha realizado una campaña de investigación consistente en un sondeo mecánico de 15 m de profundidad.

Los trabajos realizados han permitido reconocer, bajo un nivel de Rellenos (Nivel 0), un nivel de Limos arenosos (Nivel I) y un nivel de Roca caliza y arenisca (Nivel II). Una vez superado el Nivel 0 de Rellenos, el plano de apoyo de la cimentación de la pasarela deberá quedar constituido por los materiales del Nivel I (Limos arcillosos de consistencia "dura"). Para alcanzar el plano de apoyo se recomienda la ejecución de una cimentación profunda mediante micropilotaje que deberá superar el Nivel 0 de Rellenos y empotrarse en el Nivel I.

Las excavaciones previstas podrán realizarse con maquinaria habitual (excavadoras y retroexcavadoras potentes). Las perforaciones de los micropilotes resultarán inestables siendo necesario que queden entubadas para su correcta ejecución.

No resulta preceptivo el empleo de cementos sulforresistentes (SR) en los hormigones que pudieran entrar en contacto con el suelo, ya que en los análisis no se detectan cantidades significativas de sulfatos solubles en agua.

## 6. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE

Se ha consultado la información disponible del ayuntamiento de Chelva para la redacción del presente proyecto, en concreto el Plan General de Ordenación Urbana, manteniendo, además contacto con los Servicios Técnicos Municipales, determinándose que las actuaciones propuestas son totalmente compatibles con el uso del suelo.

En el término municipal de Chelva, su Plan General recoge la zona objeto de actuación como Suelo No Urbanizable Común General, con lo cual es totalmente compatible con el objeto de la presente obra.

En el Plano nº17. Ordenación Urbanística puede verse la distribución de los distintos tipos de suelo en el término municipal de Chelva.

## 7. ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL

### 7.1. DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Las obras contempladas en el presente proyecto se desarrollan, dentro de la zona de red viaria asociada a la CV-35, por lo que se entiende que no está sujeta a Declaración de Impacto Ambiental, aunque sí se prevé el análisis medioambiental, a fin de estudiar las soluciones técnicas idóneas, así como establecer las medidas correctoras correspondientes para su posterior solicitud de informe a los efectos oportunos.

## 7.2. PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO

En la actuación propuesta no se prevé la disposición de nuevos sistemas de drenaje con el fin de no alterar el sistema hidrológico del Barranco del Montú.

Por otra parte, durante la fase de construcción no se dispondrán vertederos ni escombreras ni se localizarán instalaciones auxiliares de obra en zonas donde se pueda afectar al sistema de drenaje.

## 7.3. ANÁLISIS DE RUIDO

Para estimar los niveles sonoros ha sido utilizado el modelo desarrollado por el CEOTMA que permite obtener el  $L_{eq}$  horario para el tráfico diurno y nocturno, según las características de cada situación. En la bibliografía consultada ("Reducción del ruido en el entorno de las carreteras", editado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, como adaptación del texto del Road Transport Research de la OCDE") se encuentra que, en España no se ha dado hasta la fecha una formulación oficial para la evaluación del ruido ambiental en carreteras, por lo que se toma como referencia la fórmula de cálculo en tejido abierto del método francés "Guide du bruit des transports terrestres":

$$L_{eq} = 20 + 10 \log(Q_{vl} + EQ_{vp}) + 20 \log V - 12 \log(d + l_c/3) + 10 \log(\theta/180)$$

Donde:

$L_{eq}$ =	Nivel de presión sonora equivalente en dB(A) en el período considerado (1 hora)
$Q_{vl}, Q_{vp}$ =	Número de vehículos ligeros y pesados en el período
E =	Factor de corrección por equivalencia entre vehículos ligeros y pesados
V =	Velocidad en km/h de los ligeros en el punto de estudio
d =	Distancia del borde de la carretera
$l_c$ =	Anchura de la carretera
$\theta$ =	Ángulo de visión

En este caso, se opera con la ecuación de manera indirecta, introduciendo diversos valores de presión sonora, de los cuales los más significativos son los límites para los períodos diurnos y nocturnos, para determinar a qué distancia de la calzada se producen y posteriormente evaluar su efecto.

Para estos cálculos, se adoptan los valores previstos para la puesta en servicio del tramo.

IMD 2017	% pesados	% ligeros	Vel. Media pesados	Vel. Media ligeros
2.343	3,90	96,1	40 km/h	40 km/h

Los valores que se exigen en la legislación medioambiental son los siguientes:

- Zonas residenciales a 2,00 m de fachada exterior de los edificios:
  - Leq (7-23h) < 65 dB(A)
  - Leq (23-7h) < 55 dB(A)
- Zonas industriales:
  - Leq (7-23h) < 75 dB(A)
  - Leq (23-7h) < 75 dB(A)

## 8. OBRAS A EJECUTAR

Se pretenden definir las obras necesarias para la ejecución de la pasarela que permita la circulación de ciclistas y peatones sobre el Barranco del Montú en condiciones aptas de seguridad y confort, ya que actualmente la única forma posible de cruzar de un lado a otro del barranco es a través del puente existente, el cual no dispone de las medidas de seguridad adecuadas para el uso peatonal y ciclista al no contar con un espacio separado de la circulación de vehículos, teniendo que circular los peatones y los ciclistas por el arcén o por el propio carril de circulación.

Las principales actuaciones que comporta la ejecución del itinerario ciclopeatonal son las siguientes:

- Demolición de murete, bordillo y pavimento ubicados en la zona donde se ejecutará uno de los estribos de la pasarela.
- Adecuación de los accesos a las zonas de trabajo y paso de maquinaria, así como establecimiento de la zona de implantación e instalaciones auxiliares.
- Excavación del suelo vegetal existente.
- Ejecución del relleno en el otro margen del barranco sobre el que se ejecutará el otro estribo.
- Ejecución de cimentación de estribos de la pasarela.
- Montaje de la pasarela por tramos a pie de obra.
- Izado y colocación de la pasarela en su posición definitiva.
- Finalización del tablero, colocación de ferralla y hormigonado.
- Acabados y actuaciones complementarias. Instalaciones de alumbrado público, remates y equipamientos del tablero, repasos en los revestimientos, juntas y prueba de carga.
- Reposición del entorno, limpieza y retirada de obra.

Durante la ejecución de las principales actividades y en caso de que sea necesario se realizarán cortes parciales o totales en los carriles de circulación.

### 8.1. MONTAJE DE PASARELA

a tipología de pasarela elegida ha estado condicionada principalmente a que su ejecución provoque la mínima afección posible sobre la CV-35, interfiriendo únicamente con el tráfico en el momento del montaje, situación que tratándose de elementos metálicos se puede realizar de forma muy rápida.

El proceso constructivo que se llevará a cabo viene determinado por la compatibilidad de las distintas unidades de obra y precedencias entre ellas, teniendo en consideración el orden natural de ejecución, las afecciones a la CV-35, así como las condiciones particulares de cada actividad. Independientemente de estas últimas, las fases genéricas de ejecución se establecen de la siguiente forma:

- **Solicitud de permisos y autorizaciones.** Posteriormente a la formalización del contrato, se realizarán las comprobaciones topográficas necesarias mientras desarrollan dichos trámites, debiendo realizarse el diseño de detalle de la estructura, su procedimiento de montaje y su encargo para fabricación en taller según las condiciones establecidas en el proyecto. Todo ello debe ser autorizado por la Dirección de Obra.
- **Fabricación en taller de la estructura metálica.** Aprobado el diseño de detalle de la estructura, su procedimiento de montaje, debe comenzar en el taller correspondiente las operaciones de fabricación de la estructura de acero, en los tramos que finalmente se decida para facilitar el transporte a pie de obra o zona colindante.

La estructura se prevé que pueda fabricarse dividida en 3 partes, siendo la parte central de 22,48 m de longitud y las 2 partes extremas de 16,86 m cada una, con objeto de que sus longitudes sean tales que

se pueda realizar su transporte por carretera hasta el emplazamiento de la obra. Las 3 partes se fabricarán en taller, siendo posteriormente transportadas a obra para su montaje y colocación.

- **Actuaciones previas.** Consistentes en operaciones de señalización y vallado de obras en el entorno de la pasarela, realizándose la adecuación de las plataformas necesarias en los terrenos ocupados autorizados para el posterior acopio y ensamblaje de los nuevos tramos de la pasarela, incluyéndose la adecuación de caminos de acceso provisionales a los estribos de la estructura. Estos trabajos se realizarán sin afección importante a la CV-35, que en todo caso contará con señalización para circulación en precaución.
- **Cimentación de la pasarela y ejecución de los estribos.** Para materializar estas cimentaciones, en primer lugar, el equipo de topografía indicará la ubicación exacta de cada uno de los puntos medios de los diámetros de los pilotes a ejecutar. Una vez realizadas las labores de topografía y ya con la maquinaria en la zona se comenzarán a ejecutar los trabajos, comenzando por la perforación de los huecos de los pilotes para posteriormente colocar la armadura y verter el hormigón. De forma análoga, se procederá al ferrallado, encofrado y hormigonado de los estribos.
- **Transporte a obra y finalización de la estructura.** Transporte por tramos de la pasarela desde taller hasta zona de acopio provisional en obra, realizando las tareas de estructura complementarias de montaje in situ para su posterior izado.
- **Corte de tráfico CV-35 y montaje del tramo.** Corte total del tráfico rodado y peatonal por la CV-35 para realizar las tareas del izado del tramo isostático con los ajustes necesarios de montaje. Todo ello comprendido en un periodo de 3 días naturales con horarios de trabajo diurnos y nocturnos de forma que se produzca la menor afección a los usuarios y se restablezca el tráfico tan pronto como sea posible.

Una vez montadas y unidas las 3 partes de la estructura se procederá a la colocación de la pasarela en su posición definitiva.

Las **etapas del proceso** son las siguientes:

- i. Transporte a pie de tajo del tablero mediante transporte especial y manutención previa con dos grúas autopropulsadas.
  - ii. Elevación de la pasarela mediante las 2 grúas autopropulsadas, una en cada margen
  - iii. Colocación de la pasarela en su posición definitiva.
  - iv. Desenganche y retirada de las grúas.
- **Finalización del tablero.** Las siguientes tareas consistirán en la colocación de ferralla y hormigonado de tablero.
  - **Acabados y actuaciones complementarias.** Instalaciones de alumbrado público, remates y equipamientos del tablero, repasos en los revestimientos, juntas y prueba de carga.
  - **Reposición del entorno, limpieza y retirada de obra.**

## 8.2. PAVIMENTOS

En la vía ciclopeatonal se dispone pavimento continuo de hormigón impreso, con juntas de 10 cm de profundidad, realizado con HM-25/B/20/I y ME 500 S 15x15 Ø6-6 mm. En el tramo que discurre sobre la pasarela este pavimento de hormigón se vertirá y extenderá sobre la chapa metálica de 6 mm de espesor dispuesta sobre los perfiles IPE que unen los cordones inferiores. Respecto al tramo proyectado tras la pasarela, el pavimento de hormigón impreso irá dispuesto sobre una capa de 25 cm de zahorra artificial.

El borde de este pavimento peatonal estará confinado mediante bordillo monocapa de 25x15 cm de hormigón prefabricado de color gris, de 12 cm de base superior, 15 cm de base inferior y 25 cm de altura, colocado sobre hormigón HNE-15N.

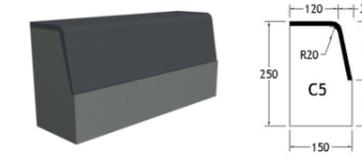


Imagen 3. Bordillos monocapa de 25x15 cm de sección normalizada según UNE 127340 de longitud 50cm.

## 8.3. TRAZADO

El trazado del Proyecto de esta fase V discurre separado unos metros de la traza de la CV-35, a diferencia de las otras fases donde se actuaba sobre la propia calzada. En este caso, se proyecta una vía ciclopeatonal que discurre paralela a la CV-35 en el tramo que cruza el Barranco del Montú. Para ello se procede al montaje de una pasarela peatonal de 56,20 m de longitud y anchura útil de 3,00 m. Este nuevo itinerario ciclopeatonal discurre inicialmente sobre la pasarela para aproximarse de nuevo a la calzada de la CV-35 y proseguir paralela a ésta, hasta llegar en torno al P.K. 68+280 donde se ejecuta una rampa que conecta la vía ciclopeatonal con la vía que discurre al sur de la actuación.

En cuanto al trazado en alzado, sigue la altura fijada por la pasarela, para una vez cruzada ésta, ajustarse para transcurrir paralelo a la calzada sin cambios bruscos de pendiente.

Con respecto a los perfiles transversales, se le dará un bombeo a la calzada de un 2% para el correcto drenaje de las aguas hacia los laterales exteriores de la plataforma.

## 8.4. DRENAJE

El sistema de drenaje actual está basado en el desagüe por gravedad de plataforma y márgenes, de forma que se facilita la evacuación de la totalidad de las aguas en buenas condiciones de funcionamiento hacia el Barranco del Montú.

## 8.5. SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

El diseño de los elementos de señalización se ha basado en las siguientes publicaciones:

- Instrucción de Carreteras Norma 8.1.-I.C. "Señalización vertical", del Ministerio de Fomento
- Instrucción de Carreteras Norma 8.2.-I.C. "Marcas viales", del Ministerio de Fomento
- Orden Circular 35/2014, sobre criterios de aplicación de Sistemas de Contención
- Acuerdo de 13 de abril de 2007, del Consell, sobre medidas para reducir la accidentalidad de motoristas en las carreteras de la Comunidad Valenciana
- Orden VIV/561/201, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

### 8.5.1. Señalización vertical

La instrucción aplicada ha sido la Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1.-I.C. "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras. El establecimiento de la señalización vertical se ha determinado en base a las características geométricas del trazado. Se ha tenido en cuenta la limitación de señales en un número necesario y suficiente, ya que el exceso de señales es psicológicamente un factor contraproducente para la seguridad vial.

Dado que se trata de una vía ciclopeatonal, se señalizará su entrada mediante señales R-407a en ambos extremos del tramo. En estos puntos también se dispondrán señales de prohibición de circulación R-102, al tratarse de una vía de uso ciclopeatonal.



Imagen 4. Señalización vertical a disponer.

### 8.5.2. Defensas

Puesto que se trata de una actuación en una carretera convencional, habrá que tener en cuenta la implantación de sistemas de contención de vehículos, con el objetivo de mitigar las consecuencias de un eventual accidente de circulación, reduciendo objetivamente su gravedad y haciéndolo más predecible, pero no evitando que se produzca.

En el presente proyecto se ha llevado a cabo un análisis de los márgenes de la plataforma identificando las zonas de potencial riesgo. Actualmente, existe un tramo de unos 10 m de longitud, ubicado justo después del puente existente, que cuenta con barrera de seguridad metálica simple tipo bionda BMSNA. En el resto del tramo de la vía ciclopeatonal proyectada no existe ningún tipo de defensa. Por lo tanto, a continuación del tramo que cuenta con defensa tipo bionda, se colocará una barrera metálica tipo barandilla-bionda, que por el lado adyacente a la vía ciclopeatonal cuenta con un perfil de barandilla para el uso de viandantes y por el lado contiguo a la carretera CV-35 cuenta con una barrera metálica tipo bionda a modo de sistema de contención de vehículos.

## 9. PLAZOS DE EJECUCIÓN Y GARANTÍAS

El **plazo de ejecución** para la total terminación de las obras **se fija en 6 meses**. El plazo de garantía será de un (1) año a contar desde la fecha de recepción de las obras.

## 10. PRESUPUESTO

El **Presupuesto de Ejecución Material** asciende a la cantidad de **291.984,12 €**

El **Presupuesto de Licitación** asciende a la cantidad de **347.461,10 €** considerando un 13% de Gastos Generales y un 6% de Beneficio Industrial.

El **Presupuesto Base de Licitación** con IVA (21%) asciende a la cantidad de **420.427,93 €**

## 11. REVISIÓN DE PRECIOS

Dada la duración de las obras, cuyo plazo de ejecución se estima en 6 meses, y atendiendo a lo marcado por la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, vigente desde el 9 de marzo de 2018, no será de aplicación la revisión de precios en la ejecución de las obras contempladas en el presente proyecto constructivo.

## 12. DOCUMENTOS QUE CONSTA EL PROYECTO

El presente Proyecto consta de los siguientes Documentos:

### MEMORIA Y ANEJOS

#### MEMORIA

#### ANEJOS

ANEJO Nº 01. ANTECEDENTES.

ANEJO Nº 02. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.

ANEJO Nº 03. ESTUDIO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO.

ANEJO Nº 04. CONOCIMIENTO DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN.

ANEJO Nº 05. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.

ANEJO Nº 06. ESTUDIO DE CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA.

ANEJO Nº 07. DATOS GOMÉTRICOS DEL TRAZADO.

ANEJO Nº 08. CÁLCULO DEL REPLANTEO.

ANEJO Nº 09. CÁLCULO ESTRUCTURAL.

### PLANOS

01 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

02 PLANO DE CONJUNTO Y DISTRIBUCIÓN DE HOJAS.

03 PLANTA GENERAL.

04 SECCIONES TIPO.

05 PERFILES LONGITUDINALES.

06 ESTRUCTURA.

### VALORACIÓN ECONÓMICA

## 13. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Las obras definidas en el presente proyecto cumplen los requisitos exigidos por el TRLSP y en cumplimiento del artículo 127.2 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RGLCAP), se manifiesta que el proyecto comprende una obra completa en el sentido de que, por comprender todos y cada uno de los elementos precisos para la utilización de la obra, es susceptible de ser entregada al uso general tras su terminación.

Valencia, julio de 2021.

El ingeniero autor del proyecto

Fdo: **Raúl Peris Fernández**

Ingeniero Civil

**ANEJO 01.**  
**ANTECEDENTES**

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. ESTADO ACTUAL.....	3
3. ACTUACIONES RELACIONADAS.....	4

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se procede a identificar los factores que han llevado a la necesidad de la Pasarela Peatonal objeto del proyecto.

Se describirán las condiciones actuales, así como las actuaciones proyectadas en su entorno.

## 2. ESTADO ACTUAL

Por el municipio de Chelva discurren dos carreteras, hacia el norte la CV-346 que une éste con el municipio de Ahillas, donde finaliza la carretera, y la CV-35 (Autovía de Ademuz) que comunica con Llíria y Valencia sentido este, y Tuéjar y Ademuz sentido oeste.

A diferencia de otras localidades en las cuales se han ejecutado rondas perimetrales para evitar el paso de la CV-35 por el núcleo urbano, en el caso de Chelva el trazado se adentra por el núcleo de población, denominándose Avenida Mancomunidad del Alto Turia.

Al oeste del núcleo urbano se localiza el barranco del Montú que la CV salva cruzando un puente de un vial por sentido, sin arcenes y sin acceso peatonal. Al otro lado del barranco se localizan residencias, industrias y zonas de trabajo.



*Imagen 1. Estructura sobre el barranco del Montú.*

El objeto de este proyecto es dotar al municipio de un paso seguro para peatones y ciclista al otro lado del barranco mediante la creación de una pasarela que permitirá la segregación del tráfico rodado y el peatonal, aumentando notablemente la seguridad vial del tramo.

### 3. ACTUACIONES RELACIONADAS

El proyecto actual de la pasarela constituye la Fase V del Proyecto de acondicionamiento de la travesía CV-35 a su paso por Chelva.

Dicho proyecto contempla el acondicionamiento de la CV-35, siguiendo la sección ya ejecutada entre las calles Monserrate y San José del municipio. La actuación se divide en dos tramos, el que discurre desde el acceso noroeste al casco urbano, por el barranco de Montú hasta la intersección con la Calle Monserrate y, por otro lado, el tramo que discurre desde el acceso sureste hasta la Calle San José.

En este segundo tramo se encuentra la zona de actuación que corresponde a la Fase V.



Imagen 2. Fases de Proyecto de Acondicionamiento de la CV-35.

La pasarela será continuación de la vía peatonal existente en el núcleo urbano y se prologa al margen opuesto.

**ANEJO 02.**  
**ESTUDIO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>2. GEOLOGÍA.....</b>	<b>3</b>
2.1. MARCO GEOLÓGICO Y LITOLÓGICO .....	3
2.1.1. Subunidad del sinclinal Aras los Olmos .....	4
2.1.2. Subunidad del anticlinal de Chelva .....	4
2.1.3. Subunidad del sinclinal de Chera-Sierra de Enmedio.....	4
2.2. ESTRATIGRAFÍA Y LITOLOGÍA .....	5
2.2.1. Paleozoico .....	5
2.2.2. Triásico .....	5
2.2.3. Jurásico.....	7
2.2.4. Cretácico.....	9
2.4. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL SUELO. ....	11
2.5. MAPA GEOLÓGICO. ....	12
<b>3. GEOTECNIA. ....</b>	<b>12</b>
3.1. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO.....	12
3.2. RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS. ....	12
3.2.1. Calificación del terreno para determinar la intensidad del reconocimiento .....	12
3.2.2. Clases de reconocimientos del terreno.....	12
3.2.3. Número de puntos de reconocimiento en campañas de intensidad normal. ....	13
3.2.4. Profundidad de las prospecciones. ....	14
3.2.5. Número de muestras y ensayos.....	14
3.3. INFORME GEOTÉCNICO.....	14
3.3.1. Introducción y estructura.....	14
3.3.1.1. Contenido de la memoria.....	15
3.3.2. Contenido de los anejos.....	15
3.3.3. CONSIDERACIONES GENERALES.....	16
<b>ANEXO. MAPA GEOLÓGICO .....</b>	<b>17</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es el análisis de las características geológicas y geotécnicas de los terrenos sobre los que se prevé asentar la actuación proyectada.

El estudio geológico se aborda apoyado en la información aportada por el Mapa Geológico de España del Instituto Geográfico y Minero de España (IGME).

El ámbito de la obra se sitúa en el término municipal de Chelva, en la comarca de Los Serranos, provincia de Valencia. La Hoja del Mapa Geológico de España que engloba la actuación es la Hoja 666/27-26 (Chelva). Presentada a escala 1:50.000, está enclavada en la parte suroriental de la Cordillera Ibérica.

El estudio geotécnico lo ha realizado la empresa de Geotecnia CYTEM S.L.

## 2. GEOLOGÍA

### 2.1. MARCO GEOLÓGICO Y LITOLÓGICO

Las propiedades del material geológico poseen gran importancia en la diferenciación edáfica, por lo que es conveniente realizar una síntesis litológica agrupando los materiales en función de sus características químicas y físicas, como son el grado de consolidación, materiales carbonatados, etc., que intervienen en dicha diferenciación.

A manera de introducción a este punto, diremos que el término de Chelva está, conforme se ha dicho en el punto anterior, conformado por sierras que le flanquean por el Norte y el Sur. Al norte la influencia del sistema Gúdar-Javalambre proporciona al territorio una unidad formada por relieves tabulares, retazos de una vieja cobertura de calizas del Cretáceo que descansan sobre otras más antiguas del Jurásico, que se hacen visibles tanto al norte, en la zona de Javalambre, como en forma de muelas dentro del término municipal de Chelva, en el caso del Pico del Remedio.

Así pues, hacia el norte del casco urbano podemos encontrar este relieve Jurásico que se intercala con las muelas Cretácicas dando lugar a pequeñas depresiones de origen cuaternario.

Al sur del casco urbano encontramos la alineación NO de la Sierra de Utiel. Es básicamente un anticlinal formado por materiales del Jurásico exceptuando el plegamiento cretácico que da lugar a la sierra de la Atalaya y que forma una pequeña planicie de tipo cuaternario donde se ubica la población de Villar de Tejas.

El dominio estructural al que pertenece Chelva es claramente Prebético Interno destacando las formas geológicas formadas por las calizas como su principal característica. Se identifican dos elementos estructurales de relevancia como son el Anticlinal de la alineación Gúdar Javalambre y el Sinclinal de la Sierra del Negrete.

El casco urbano de Chelva se sitúa en una de las unidades más importantes por su trascendencia humana, es la conocida como depresión o cubeta de Chelva. Lo conforma una especie de fosa abierta entre la cobertura Jurásica y drenada por el río Chelva, afluente del Turia por su izquierda.

En este lugar, y por contacto con las calizas y el Keuper subyacente, que da lugar a la depresión, se provocan abundantes sugerencias de agua. La erosión natural y la acción antrópica han creado sobre este medio unas vegas y terrazas, regadas por una magnífica y complicada red de acequias que se extiende desde Tuéjar a Calles, teniendo como núcleo principal a Chelva.

El río Túrria cruza el término municipal excavado por el material del Triásico que queda entre las dos formaciones Jurásicas que conforman el sistema Gúdar-Javalambre y a la Sierra de Utiel. El cuaternario solo aparece en la zona del casco urbano y en el curso del río Chelva.

Desde el punto de vista morfoestructural, concluiremos pues que Chelva queda definido por tres estructuras de dirección NO-SE, típicamente ibéricas, de importancia y extensión desiguales.

La zona se define en base a la división que se hace de la Cordillera Ibérica: Sistema Ibérico Nororiental, que comprende El Maestrat, Javalambre y Espadán, y Sistema Ibérico Suroccidental que comprende el resto de

alineaciones ibéricas valencianas. Este último, a su vez, ha sido subdividido en sector valenciano septentrional y sector valenciano meridional, siendo la línea divisoria el corredor Terciario de la depresión de Utiel-Requena y Hoya de Buñol.

Sistema Ibérico Suroccidental, donde se enmarca el Alto Turia, se caracteriza por tener una intensa tectónica de plegamiento y fracturación, y porque en él, prácticamente, sólo afloran materiales mesozoicos, tanto triásicos, jurásicos, como cretácicos, según un sistema de sierras de dirección ibérica, NW-SE, que corresponden con pliegues y fracturas.

En síntesis se puede definir la existencia, de norte a sur, de los siguientes subsectores: Fosa de Ademuz, Sinclinal de Aras de los Olmos, Anticlinal de Chelva, Sinclinal de Chera-Sierra de Enmedio y Depresión de Requena-Utiel. En el Alto Turia en concreto, se desarrollan los subsectores del sinclinal de Aras de los Olmos, Anticlinal de Chelva y sinclinal de Chera-Sierra de Enmedio.

### 2.1.1. Subunidad del sinclinal Aras los Olmos

La adopción de este nombre obedece a la existencia de un amplio sinclinal entre Aras de los Olmos e Higuieruelas lo que no impide la existencia de otros pliegues más o menos locales.

En toda la subunidad dominan los materiales jurásicos que adquieren en esta área el mayor desarrollo de toda la Comunidad Valenciana, estando representadas todas las formaciones. Asimismo, afloran algunas formaciones del Cretácico.

### 2.1.2. Subunidad del anticlinal de Chelva

Esta estructura no es un anticlinal en sentido estricto, sino más bien un anticlinorio; profusamente replegado y fallado. El flanco norte es relativamente normal por la suavidad del mismo, aunque esté trastocado por numerosas fallas, mientras que el sur es prácticamente inapreciable. Está formado por un núcleo triásico con flancos jurásicos que, al norte, enlaza suavemente con el sinclinal de Aras de los Olmos y, a sur, con el de Chera-Sierra de Enmedio por medio del anticlinal de Sot de Chera. La dirección de las estructuras es claramente ibérica y el final de la misma coincide con la supuesta falla de zócalo que, partiendo de Requena, pasaría por Chera y Andilla llegando hasta Caudiel. Desde esta línea hacia el sureste se produce una compartimentación en bloques.

Los materiales predominantes en este sector son los triásicos; sin embargo, en el núcleo de anticlinal, en el barranco de Alcotas, aflora el Paleozoico que junto a otro reducido afloramiento situado en Olocau-Marines, constituyen los afloramientos de esta Era más meridionales de la Cordillera Ibérica.

### 2.1.3. Subunidad del sinclinal de Chera-Sierra de Enmedio

El flanco sur del anticlinal de Chelva se resuelve quedando más o menos horizontal y constituyendo, algo más al sur, el anticlinal de Sot de Chera, en el que predominan los materiales jurásicos. De aquí, siguiendo en la misma dirección, se pasa al sinclinal de Chera-Sierra de Enmedio, partido por la depresión de Chera, y que se extiende hasta el poblado de Benagéber. Si se estudia la estructura con detalle aparecen numerosos pliegues, fracturas, fallas inversas, incluso verdaderos cabalgamientos que la complican enormemente.

En el sinclinal de Chera-Sierra de Enmedio predominan, especialmente hacia el núcleo, materiales cretácicos.

En cuanto a los materiales que nos podemos encontrar y que afloran, los podemos dividir según su grado de consolidación y composición en los siguientes grupos:

#### ➤ Materiales Consolidados Carbonatados

- Dolomías grises y negras y calizas grises y ocreas del Muschelkalk. Se encuentran en la franja triásica que atraviesa diagonalmente todo el término, el afloramiento más extenso se localiza en la zona conocida como Loma de Carrasco.
- Conjunto calizo-dolomítico de Hettangiense-Pliensbachiense compuesto por dolomías vacuolares masivas, calizas oquerosas, calizas dolomitizadas localmente y calizas brechoides.

- Calizas microcristalinas con intercalaciones de niveles nodulosos-brechoides y de nódulos de sílex del Dogger. Este material lo podemos ubicar en la zona del cañón del río Turia comúnmente llamada "las caídas del Turia".
- Calizas microcristalinas masivas, de tonos claros, pertenecientes al Kimmeridgiense. Afloran en las muelas con acusadas laderas en el curso del río Chelva.
- Dolomías cristalinas y calizas microcristalinas del Cenomaniense, Conaniense y Santoniense que afloran en la zona occidental del término, en el sinclinal de Atalaya y su prolongación.

#### ➤ Materiales Consolidados Silíceos

- Areniscas silíceas de grano grueso a medio, de tonos blancos y rojos, micáceas, que en ocasiones contiene hierro en laminaciones o bien de tipo detrítico. Están compuestas por cuarzo, carbonatos, óxidos de hierro y matriz arcillosa, su presencia es muy escasa en el término.

#### ➤ Materiales Poco Consolidados

- Arcillas rojas, limolíticas, micáceas y compactas del Bundsandsteins que alternan con las areniscas silíceas típicas de esta edad.
- Calizas arcillosas y calizas limoníticas o arenosas del Kimmeridgiense que afloran principalmente en el cañón del río Turia.
- Calizas margosas y areniscas poco cementadas del Barremiense en facies Weald, que junto con arcillas y arenas de esta misma edad forman los llanos de Ahillas y también aunque fuera de Chelva, Loma del Obispo.

#### ➤ Materiales No Consolidados

- Margas abigarradas con yesos versicolores y abundantes sales solubles del Keuper. Este material está muy extendido, ocupa una gran franja que atraviesa diagonalmente el término.
- Arcillas limolíticas abigarradas y arenas del Barremiense en facies Weald que afloran principalmente en Ahillas, Alcotas y Loma del Obispo.

#### ➤ Materiales del Cuaternario

- Estos materiales, definidos en la cartografía geológica como aluvial indiferenciado, están muy poco desarrollados, reduciéndose a una estrecha franja en el valle del río Chelva y a los depósitos de los llanos próximos a Benagéber y Chelva.

## 2.2. ESTRATIGRAFÍA Y LITOLOGÍA

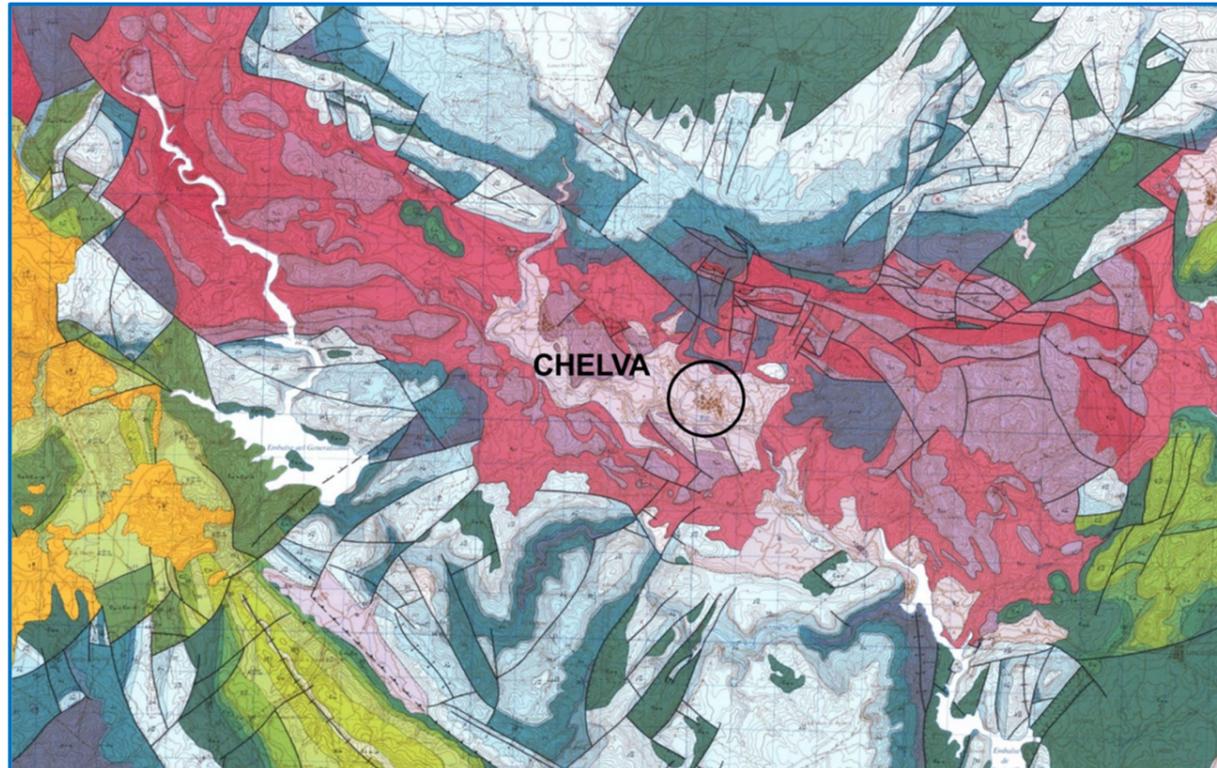


Imagen 1. Mapa Geológico de Chelva.

### 2.2.1. Paleozoico

#### ➤ Cuarcitas y Pizarras (O). Ordovícico

Los materiales del Ordovícico afloran en el pequeño afloramientos del Barranco de Alcotas. Se distinguen dos tramos de litologías diferentes. El inferior está formado por una serie potente (de unos 300 m) de pizarras sericíticas, con abundantes intercalaciones de capas de 10 a 30 cm de espesor, a veces en bancos potentes de areniscas y cuarcitas. El tramo superior, que en el Puente del Hierro alcanza 200 m de potencia, está constituido por cuarcitas blanquecinas y rojizas muy duras. Al primer tramo se le atribuye una edad Tremadociense, al segundo, se atribuye edad Arenigiense.

En el tramo inferior pizarroso las estructuras más frecuentes son laminación paralela, ripples de oleaje, estratificación cruzada planar y más raramente en surco y lenticular, la bioturbación suele ser de baja a moderada. Los cuerpos arenosos suelen presentar los techos ondulados. Debe corresponder a depósitos de mixed flat de una llanura mareal.

En el tramo superior se pueden observar laminación paralela, ripples y estratificación cruzada planar. Deben representar el sand flat de una llanura mareal.

### 2.2.2. Triásico

Se distingue las litofacies siguientes:

#### ➤ Litofacies Conglomeráticas (A)

Tiene importantes variaciones de potencia, midiéndose unos 20 m en la Rambla de Alcotas.

Aunque predominan los conglomerados también existen niveles de areniscas. Los conglomerados se presentan como depósitos de carga residual con una grosera laminación inclinada o bien desorganizados, aunque con los

clastos en contacto. Las areniscas tienen estratificación paralela y estratificación cruzada de pequeña y gran escala (de ripples y dunas respectivamente).

A escala de afloramiento se distinguen unidades secuenciales relativamente potentes de alrededor de 4 m de espesor, separadas por cicatrices de tendencia horizontal, pero que se pierden en sentido lateral. Estas unidades secuenciales tienen dos términos, uno inferior conglomerático y otro superior de areniscas, este último de escasa continuidad lateral y una potencia media de 40 cm. Cada uno de los términos conglomeráticos está a su vez constituido por pequeños canales imbricados.

Esta unidad litológica puede ser interpretada como facies proximales de un abanico aluvial. Los caracteres estructurales y geométricos de las unidades secuenciales y la continuidad lateral y la geometría tabular de toda la unidad serían los puntos de apoyo para esta interpretación. Estas facies proximales tendrían un modelo de canales entrecruzados (braided).

En la Rambla de Alcotas el tramo conglomerático se apoya discordantemente sobre el Paleozoico.

#### ➤ Litofacies Heterolítica Intermedia (B)

Existen dos grandes grupos de asociaciones de facies, las que constituyen el relleno de canales y las no canalizadas.

En el relleno de los canales están presentes las siguientes estructuras: depósitos de carga residual, sets tabulares individuales de gran escala, estratificación paralela, estratificación cruzada de pequeña y gran escala, estratificación de ripples ascendentes (climbing ripples) y estratificación flaser.

Las facies canalizadas se presentan de dos maneras, individualizadas dentro de la matriz lutítica, o bien están relacionadas en sentido vertical con otros canales que a veces erosionan parte del subyacente.

La tendencia general de los canales es la de estar rellenos por secuencias positivas, tanto si se presentan aislados, como imbricados.

El mayor volumen de las facies no canalizadas lo constituyen las lutitas masivas. En menor proporción existen niveles de areniscas de grano fino con estratificación lenticular, estratificación flaser, laminación paralela, estratificación cruzada de pequeña escala y dunas cuya morfología, aunque algo modificada, se conserva. Estos niveles de areniscas alternan con las lutitas, y su geometría es tabular o bien su base es plana y su techo ondulado o convexo. Su base es neta, aunque no erosiva.

En muchas ocasiones las areniscas están total o parcialmente bioturbadas, pero en otras se identifican secuencias positivas, entre ellas la formada por estratificación flaser y estratificación lenticular es la más frecuente. Las lutitas se sitúan al techo de estas secuencias o bien se presentan solas entre los cuerpos canalizados.

Las características de estos sedimentos son en gran parte semejantes a las de los ambientes fluviales pero situada en un medio de transición (influencia de mareas).

#### ➤ Litofacies de Areniscas (C)

Destaca de esta asociación la ausencia de arcillas y el predominio de la estratificación cruzada en arena fina. Las estructuras presentes son las siguientes: depósitos de carga residual, sets tabulares, laminación paralela, estratificación cruzada de gran escala, estratificación de ripples ascendentes y localmente ripples de oscilación. La estratificación cruzada de pequeña escala y los ripples ascendentes son sobre todo frecuentes en la serie de la Rambla de Alcotas.

Esta unidad fundamentalmente arenosa está formada por la acumulación de cuerpos de geometría tabular. Los límites de los cuerpos tabulares son superficiales de tendencia horizontal, netas o erosivas. Cuando son erosivas la unidad subyacente a la cicatriz suele comenzar con estratificación cruzada de gran escala constituida por arena gruesa.

➤ Litofacies Heterolítica Superior (D)

Esta asociación de facies constituye el tránsito a las facies Muschelkalk. Es una asociación heterolítica constituida fundamentalmente por lutitas y en menor proporción por areniscas con encostramientos de carbonatos y niveles carbonatados.

Los niveles lutíticos son masivos, a veces ligeramente bioturbados y con nódulos, posiblemente de sustitución de anhidrita primaria.

La estructura de los niveles de arenisca es la estratificación lenticular, que ocupa intervalos de hasta 2 m de espesor. Esta facies está bioturbada y generalmente presenta tepees.

Los niveles carbonatados alcanzan un desarrollo de más de 1,5 m. Están formados por láminas estromatolíticas y en ocasiones por brechas recementadas y cantos blandos. El límite inferior de las capas suele ser irregular, por la presencia de pequeños canales a los que se adaptan las láminas estromatolíticas.

En sentido vertical las secuencias van evolucionando progresivamente. En la base de la columna no existen los niveles carbonatados y la secuencia está constituida por un intervalo de estratificación lenticular en la base que progresivamente va pasando a lentes de arena más aislados en la matriz lutítica. Hacia el techo las secuencias están formadas por estratificación lenticular, con escaso contenido de arena y los niveles carbonatados con láminas estromatolíticas.

Estas características de facies, relacionadas con su contexto de transición a las facies Muschelkalk, pueden interpretarse como relacionadas con la zona más alta de una llanura de marea (intra a supramareal).

➤ Dolomías, Calizas y Margas (TM). Facies Muschelkalk

El Muschelkalk está constituido en la zona por tres tramos: uno inferior carbonatado, otro intermedio clástico fino y evaporítico o carbonatado y otro superior carbonatado que presenta con frecuencia intercalaciones margosas, hacia su parte superior. Sobre este último se dispone el Keuper.

○ **Tramo inferior del Muschelkalk.**

Sobre los sedimentos clásticos del Buntsandstein, constituidos por areniscas o por los limos y arcillas de la facies Röt, se dispone un conjunto de rocas carbonatadas, en su mayor parte dolomías, que constituyen el tramo inferior del Muschelkalk.

En su mayor parte se trata de dolomías cristalinas, encontrándose en menor proporción dolomías, más o menos margosas, que pueden disponerse constituyendo tramos o intercalaciones de margas y en mucha menor proporción brechas o dolomías brechoides, con frecuencia lateralmente discontinuas en pocos metros. Localmente, hacia la parte superior de la unidad, pueden encontrarse intercalaciones de arcillas y limolitas rojas, similares a las de la facies Röt. En algunas secciones, como la de Chelva, se intercalan dolomías arenosas o areniscas con cemento dolomítico.

Los colores de las rocas son bastante variados, predominando el gris oscuro en corte fresco y el gris claro en superficie, con colores verdosos asociados generalmente a las margas. También son abundantes los colores que indican cierto grado de oxidación, predominando los beige y ocre, así como los marrones, amarillentos y blanquecinos.

La forma de estratificarse es también muy variable. Existen tramos, a veces de espesor notable, de dolomías masivas o más estratificadas o con estratificación difusa e irregular. También pueden disponerse en capas finas e incluso muy finas, a veces con planos de estratificación ondulados, así como en capas finas a medias o medias a gruesas.

Con cierta frecuencia se encuentran tramos oquerosos, en ocasiones debido a la disolución de evaporitas y a veces se encuentran dolomías ferruginosas y ankeríticas.

El límite inferior de esta unidad suele ser muy neto, coincidiendo con la aparición de los primeros tramos de carbonatos. En ocasiones, la base puede estar constituida por unabrecha, a veces dolomítica o con fragmentos de limolitas rojas o verdosas. El contenido faunístico suele ser escaso y reducido en cuanto al número de

especies, aunque el número de ejemplares puede ser elevado. Se han encontrado bivalvos, gasterópodos e icnofósiles en varios cortes, así como restos vegetales en algunos tramos margosos.

Las estructuras sedimentarias encontradas en las rocas carbonatadas de esta unidad, son relativamente variadas. Una de las más abundantes es la laminación debida a algas (algal mat) o estructura estromatolítica, estando también presentes láminas rotas, tepees, porosidad fenestral y porosidad móldica de sales, grietas de retracción (mud cracks), ripples de oscilación (wave ripples), diferentes grados de bioturbación, estructuras flaser, cuerpos canalizados, barras y/o dunas y laminación de bajo ángulo y gran escala.

Cuando se encuentran tramos constituidos por areniscas con cemento dolomítico pueden observarse cuerpos canalizados, estructuras herring-bone, ripples de corriente y estructuras flaser. El ambiente deposicional de estos materiales es de transición con mareas.

○ **Tramo medio del Muschelkalk.**

No se ha podido realizar un estudio sistemático de este tramo debido a que son muy escasos los afloramientos en que puede ser observado el tramo medio en continuidad estratigráfica con los tramos inferior y superior del Muschelkalk. Además su carácter litológicamente incompetente condiciona que con frecuencia este tramo se encuentre cubierto.

La composición litológica es relativamente variada. Es frecuente que esté constituido por arcillas versicolores, con frecuencia gris, verdosas a violáceas, yesíferas y/o con intercalaciones de yesos, así como de carbonatos muy alterados. También se encuentran limos carbonatados blanquecinos muy alterados, margas rojizas a verdosas y calizas margosas y calizas oquerosas y masivas.

Los límites superior e inferior de la unidad suelen ser netos y fáciles de señalar debido al carácter claramente dolomítico y competente de los tramos inferior y superior que la delimitan.

No se ha encontrado fauna en esta unidad y existen pocos datos acerca de su edad. El depósito se ha podido llevar a cabo en la llanura supramareal próxima al litoral de tipo sebkha costera. En esta llanura se situaban extensas depresiones que, debido a la inundación ocasional por agua del mar originaban charcas (ponds), generalmente endorreicas, donde se llevaba a cabo la sedimentación de materiales arcillo-limosos a depósitos clásticos finos y evaporíticos de tipo playa-lake.

○ **Tramo superior del Muschelkalk.**

Sobre el tramo medio, se dispone un conjunto fundamentalmente dolomítico con algunas intercalaciones margosas, que constituye la "barra" superior del Muschelkalk.

Está constituido fundamentalmente por dolomías, encontrándose en menor proporción niveles margosos y calizas, calizas margosas y dolomías margosas y arcillosas.

Las dolomías suelen disponerse bien estratificadas en capas finas a medias y gruesas, aunque en ocasiones se encuentran tramos masivos a mal estratificados. Los colores son variados, predominando los tonos grises, aunque también son frecuentes los colores de oxidación tales como beige, marrones, ocre, rojizos, etc. A veces, especialmente cuando la estratificación es fina y muy fina, los niveles son ondulados, tomando aspecto de estratificación ondulada (wave stratification).

El contenido faunístico de esta unidad es comparativamente bastante mayor que el encontrado en el tramo inferior. Los organismos fósiles más frecuentes son los Bivalvos. En menor proporción, y con frecuencia asociados a los Bivalvos, aparecen Gasterópodos y en ocasiones Crinoides. Los icnofósiles también son muy frecuentes, encontrándose abundantes pistas de actividad animal.

Las estructuras sedimentarias presentes en este tramo son bastante similares a las encontradas en el tramo inferior. Así pues, el ambiente deposicional también es el de transición con efecto de mareas.

o **Arcillas Abigarradas y Yesos (TK). Facies Keuper.**

El Triásico Superior está constituido en la base por las litologías arcillo- evaporíticas típicas de la facies keuper y a techo por una unidad carbonatada marina (Fm. Imón), atribuida frecuentemente al Rhetiense en la literatura. Dentro del keuper se distinguen las formaciones siguientes:

Fm. Arcillas y yesos de Jarafuel. La serie evaporítica inferior del keuper se distingue de la superior por el tono gris y amarillento de la primera, frente al rojizo de la segunda. La serie inferior es además más potente (hasta 200 m) y es la que suele dominar en los afloramientos.

Fm. Areniscas de Manuel. Se trata de potentes paquetes de areniscas, de hasta 40 metros, compuestos por la superposición de canales de tipo braided, que muestran dunas y niveles de climbing ripples a techo, con cicatrices basales marcadas por la acumulación de cantos blandos de arcilla. En la base de algunas capas de arenisca se observan huellas de reptiles. El episodio de las Areniscas de Manuel podría tener un origen tectosedimentario y marcaría así el inicio del proceso de expansión y de reajuste estructural en la base de la secuencia deposicional del Triásico superior.

Fm. Arcillas de Cofrentes. La recesión posterior del aparato fluvial da paso a un potente depósito de arcillas rojas de llanura de inundación distal, y de marcada influencia marina. Es é se intercala un delgado episodio carbonatado dolomítico con moldes de yeso lenticular, muy constante (de hasta 1,5 m), que es un verdadero nivel guía.

Fm. Arcillas yesíferas de Quesa. La serie evaporítica superior se inicia con la instalación, sobre las arcillas rojas de la unidad anterior, de una sabkha costera con importante formación de anhidrita diagenética, de zona vadosocapilar. Diferentes minerales autigénicos (cuarzos rojos bipiramidados, aragonitos) acompañan a estas evaporitas de matriz arcillosa rojiza (menos frecuentemente gris). En el campo estas evaporitas de sabkha suelen acompañarse típicamente de gran cantidad de venas de yeso fibroso blanco, de origen secundario, que cruzan el depósito en todas direcciones.

Fm. Yesos de Ayora. Está formada por capas de yesos laminados y en menor proporción nodulare, de tonos blancos y grises y de distribución regional algo más discontinua que las formaciones anteriormente descritas. A esta unidad evaporítica de lagoon sigue la instalación de un medio carbonatado marino, de capas tableadas dolomíticas (Fm. Imón). Es posible la existencia de alguna discontinuidad sedimentaria menor en la base de la Fm. Imón (unidad "de tránsito"), aunque su significación es incierta.

### 2.2.3. Jurásico

#### BRECHAS, DOLOMIAS Y CALIZAS. RETHIENSE-PLIENSBACHIENSE.

Se distinguen las siguientes unidades:

➤ Tramo de transición (unidad informal).

Esta unidad se apoya directamente sobre el keuper marcando la base de la sección carbonatada de edad Triásico "terminal"-Jurásico. Puede ser observado en muy pocas áreas, debido a que con frecuencia su contacto con el keuper se encuentra mecanizado. El espesor de este tramo no suele sobrepasar los dos metros y está constituido generalmente por doloesparitas con cuarzoesparitas de pequeño tamaño, que suelen contener inclusiones de sales. No se ha encontrado fauna en esta unidad. Su edad es posiblemente Triásico superior. El reconocimiento de su ambiente deposicional es por el momento problemático debido a la intensa diagénesis que han sufrido estos sedimentos.

➤ Fm. Dolomías tableadas de Imón.

Al igual que el tramo anterior, esta formación puede observarse en pocos puntos debido a los accidentes tectónicos. Está constituida generalmente por un tramo de unos 20-22 m de doloesparitas cristalinas gruesas, de colores marrones a grises y a veces oquerosas. No se han encontrado fósiles en esta unidad, aunque es posible que pertenezca al Triásico superior. Tanto las texturas como las estructuras originales se encuentran

generalmente borradas y únicamente se pueden reconocer en ocasiones laminaciones de ripples, laminaciones de algas y láminas rotas. Todo ello indica que su depósito, al menos en algunas áreas, se llevó a cabo en un ambiente submareal a intermareal alto con desecación parcial bajo condiciones subáreas.

➤ Fm. Carniolas de Cortes de Tajuña.

Está constituida por un conjunto de rocas carbonatadas, en su mayor parte brechas mal estratificadas en bancos gruesos a masivos, oquerosas y de tonos grises a amarillentos o rojizos. Su espesor total es de unos 70 a 50 m, aunque en algunas secciones su espesor parcial supera los 80 m. Únicamente se han encontrado algunos bioclastos de "bivalvos". Según la opinión de algunos autores, dentro de esta unidad, podría encontrarse el límite entre el Triásico y el Jurásico.

Las brechas de esta unidad se han originado en su mayor parte por disolución de los materiales salinos que originalmente contenían. Entre los cantos de la brecha de los tramos sólo parcialmente colapsados o sin apenas colapsamiento pueden verse como estructuras más frecuentes, laminación de ripples, laminación de algas, láminas rotas, porosidad fenestral y estructuras "chicken-wire". Su depósito parece haberse llevado a cabo en un ambiente altamente hipersalino que pudiera abarcar desde ambientes de tipo sabkha a lagunas costeras restringidas con etapas de depósito de carbonatos, quizás ligadas a etapas más húmedas, bajo un ambiente de llanura de mareas.

➤ Fm. Calizas y dolomías tableadas de Cuevas Labradas.

Esta unidad está compuesta por un conjunto de rocas carbonatadas, dentro de las cuales suelen predominar las calizas de composición textural muy variada (mudstones, wackestones, packstones y grainstones), aunque en algunos lugares las dolomías pueden representar un volumen importante dentro del conjunto. Localmente puede contener niveles de brechas y conglomerados, generalmente finos, así como intercalaciones margosas o arcillosas. Las rocas carbonatadas suelen disponerse bien estratificadas en capas medias a gruesas, tomando ocasionalmente aspecto masivo. El espesor de la Fm. Cuevas Labradas puede variar entre los 100 m y poco más de 230 m.

No se han encontrado fauna de Ammonites. Sin embargo y basándose en el estudio de la microfauna, parece ser que dentro de ella debe estar comprendido el Sinemuriense y parte del Pliensbachiense, aunque es posible que la parte inferior corresponda todavía al Hettangiense.

Entre las estructuras sedimentarias más frecuentes se encuentran cuerpos con morfología de barras y canales que pueden contener como estructura interna laminación cruzada de bajo ángulo y gran escala y laminación cruzada de tipo surco. Ocasionalmente se encuentran dunas o barras con la cresta truncada. También es frecuente la laminación cruzada de pequeña escala, debida en gran parte de los casos a ripples de oleaje, así como pequeños canales (rills) en los que se concentran con frecuencia aloquímicos, especialmente bioclastos. En las facies de baja energía son frecuentes las laminaciones de algas, a veces con sus láminas rotas, así como la porosidad fenestral, tepees, moldes de sales y estructura chicken-wire.

El depósito de esta unidad se ha llevado a cabo en un ambiente submareal somero e intermareal, bajo condiciones de salinidad normal a hipersalino y supramareal. En líneas generales los términos intermareales altos y supramareales son más abundantes hacia la parte Sur y Oeste, mientras que los términos submareales y especialmente los de baja energía, abundan más hacia el Norte y el Este de la Hoja.

➤ Fm. Calizas bioclásticas de Barahona. (Pliensbachiense p.p.).

Está constituida por calizas bioclásticas, normalmente grainstones a packstones de Ostreidos (Gryphaea) y Crinoides. En ocasiones contienen intercalaciones de margas y nódulos de sílex. Suelen disponerse bien estratificadas en capas de 1 a 6 m, aunque a veces sus planos de estratificación son irregulares a ondulados, tomando con frecuencia aspecto noduloso. Pueden observarse superficies ferruginosas, especialmente hacia la parte superior o el techo de la unidad que localmente puede encontrarse taladrado por organismos perforantes.

No se han encontrado Amontes. Basándose en la presencia de algunos Braquiópodos y en datos regionales es posible que la Fm. Barahona tenga una edad Pliensbachiense superior (Domeriense).

Entre las estructuras sedimentarias se encuentran algunos cuerpos con morfología de barras y canales estratificados y laminación cruzada planar de mediano a muy bajo ángulo, laminación cruzada de tipo surco, laminación cruzada de pequeña escala debida a ripples de oleaje, pequeños canales con concentración de bioclastos (rills) dunas y ripples con la cresta truncada (estructuras sigmoidales) y estructuras flaser y linsen. La bioturbación es bastante abundante y con frecuencia bastante intensa.

El depósito de esta unidad se ha llevado a cabo en un ambiente submareal a intermareal, correspondiente a una plataforma bioclástica de extensión que separa ambientes de lagoon y ambientes de plataforma abierta, creándose en ocasiones frentes playeros.

➤ Fm. Alternancia de Margas y Calizas de Turmiel (J2). Toarciense inferior y medio (parte).

Está constituida por una alternancia irregular de margas y calizas en la que puede dominar uno u otro componente. Las margas suelen ser grises a amarillentas, a veces gris-beige y rosas. Las calizas, con frecuencia mudstones a wackestones, son a veces algo margosas y nodulosas y suelen ser bioclásticas (rara vez packstones), especialmente hacia la parte inferior. Con frecuencia tienen aspecto noduloso y el espesor de las capas suele variar entre 10 y 30 cm.

Esta unidad está presente en un espesor entre 5 y 35 m. Es frecuente la presencia de Braquiópodos y aunque mucho más escasos también se han encontrado Amontes, Dactyloceras, Hildaites, Hiedoceras, Mercaticeras, Harpóceras y Phymatoceras que marcan una edad Toarciense inferior y medio (parte).

Las estructuras sedimentarias son escasas. Se encuentran en ocasiones láminas de pequeña escalas debidas a ripples y pequeños canales (rills) en los que se concentran preferentemente los bioclastos. La bioturbación es frecuente y a veces abundante. Su depósito se ha llevado a cabo en un ambiente de plataforma externa de baja energía y salinidad normal.

➤ Fm. Carbonatada de Chelva (J3). Toarciense medio-superior Oxfordiense superior.

Se divide en cuatro unidades de rango menor. En la parte inferior se encuentra el Miembro Calizas nodulosas de Casinos, en la parte media dos unidades informales y en la parte superior, la Capa de Oolitos ferruginosos de Arroyofrío y el Miembro Calizas con esponjas de Yátova.

○ **Mb. Calizas nodulosas de Casinos (Toarciense medio (parte)-superior):**

Está compuesto por un conjunto de calizas, normalmente micríticas (mudstone a wackstone), más o menos bioclásticas y a veces margosas que se disponen estratificadas en capas de unos 10 a 30 cm de espesor que con frecuencia contienen finas intercalaciones margosas. A veces los planos de estratificación pueden estar ondulados, tomando la unidad un aspecto noduloso. Su espesor varía entre 5 y 40 m. El contenido en macrofauna suele ser escaso aunque entre los bioclastos se encuentran representación de grupos bastante variados.

Las estructuras sedimentarias son escasas en esta unidad. Una de las características más acusadas en su aspecto noduloso, debido en gran parte de los casos al escape diferencial de fluidos durante la etapa de compactación diagenética temprana. Como estructuras primarias se encuentran laminación de ripples y rills bioclásticos. La bioturbación es frecuente aunque en general moderada.

El depósito del Mb. Casinos se ha llevado a cabo en un ambiente de plataforma externa de baja energía y salinidad normal, con una velocidad de sedimentación generalmente baja, que llega a producir ocasionalmente lagunas estratigráficas y bajo un menor aporte de clásticos finos y mayor disponibilidad de carbonatos respecto a la Fm. Turmiel.

Capa de oolitos ferruginosos y/o fosfáticos (unidad informal). (Aalenense Bajociense basal): Es espesor de esta capa es de orden centimétrico y su presencia es discontinua. Se apoya normalmente sobre una costra ferruginosa y/o fosfática y está constituida por calizas micríticas (wackstones a mudstones, en ocasiones, packstones) con oolitos ferruginosos y/o fosfáticos en proporción variable, concentrados o dispersos. El espesor total suele oscilar entre 1 y 2 m distribuidos normalmente en varios niveles, a veces algo margosas.

Estos niveles suelen contener Ammonites, en general bastante abundantes, que marcan una edad Aalenense a Bajociense basal. La única estructura observada es la concentración en rills de oolitos y/o bioclastos, siendo la bioturbación en general bastante abundante.

Corresponde a sedimentos condensados, con frecuencia resedimentados, depositados en un ambiente de plataforma externa de baja energía, depositados durante la etapa de reestructuración tectónica de la plataforma y consiguiente cambio en las áreas de producción de carbonatos y sus medios de distribución.

○ **“Parte media” (tramos informales) del Fm. Chelva (Bajociense inferior-Calloviense):**

Dentro de este tramo pueden distinguirse dos grupos de facies, el de facies micríticas y el de facies oolítico-dolomíticas, que serán descritos por separado.

**A) Grupo de facies micríticas.**

Está constituido por calizas mudstone, wackestone y a veces packstone, en su mayor parte de Microfilamentos, generalmente bien estratificadas, que con frecuencia contienen nódulos de sílex en su parte media y a veces en su parte inferior. Con frecuencia las calizas contienen finas intercalaciones de margocalizas. Estas facies ocupan la parte nororiental de la Hoja y su espesor puede variar entre menos de 50 m y algo más de 200. En este grupo de facies los Amontes son relativamente abundantes.

Dentro del grupo de facies micríticas las estructuras sedimentarias son escasas y monótonas, predominando la estratificación plano-paralela. El depósito de este grupo de facies corresponde a un ambiente de plataforma externa a rampa carbonatada de baja energía y salinidad normal con eventual influencia del oleaje y de las mareas.

**B) Capa de oolitos ferruginosos de Arroyofrío.**

Asociada fundamentalmente, aunque no de manera exclusiva, a la presencia del grupo de facies micríticas, se encuentra una unidad constituida por calizas wackestone a packstone que contienen una notable proporción de oolitos ferruginosos y, con frecuencia, fragmentos de éstos. Los oolitos pueden encontrarse concentrados o dispersos y localmente parte de ellos pueden ser fosfáticos. Las calizas suelen ser de color gris, siendo muy frecuente en ellas los tienes rojizos y a veces nódulos ferruginosos. En algunos casos pueden distinguirse varios niveles en función de su naturaleza, contenido faunístico, etc., mientras que en otros la capa de Arroyofrío no está presente o está sustituida por una costra ferruginosa.

El espesor de esta unidad suele ser de orden centimétrico. Con frecuencia no supera el metro y su contenido en Ammonites o fragmentos de éstos suele ser bastante abundante.

Las estructuras sedimentarias en esta unidad son muy escasas, siendo la bioturbación moderada a intensa, los oolitos revelan una génesis compleja, siendo sus núcleos a veces varios oolitos agrupados o fragmentos de éstos y a veces presentan intercaladas láminas de calcita espática debidas a fenómenos de sinéresis, pudiendo observarse ocasionalmente procesos de carbonatación.

Su depósito se ha lleva a cabo en un ambiente de plataforma externa, con sedimentación muy escasa que pudo llegar a detenerse ocasionalmente, al menos en algunas áreas, produciéndose con cierta frecuencia removilización y resedimentación de los fondos. No se han encontrado evidencias de emersión mediante la cual se ha tratado de explicar la laguna estratigráfica entre el Calloviense y el Oxfordiense. Esta ha podido ser provocada por la extrema escasez o ausencia eventual de áreas de producción de carbonatos en una plataforma que carece del potencial suficiente para crecer hasta la superficie.

○ **Mb. Calizas con esponjas de Yátova (Oxfordiense superior):**

Está compuesto por un conjunto de calizas, generalmente wackestone a packstone, de tonos grises que con frecuencia presentan un aspecto noduloso, esquistoso o brechoide, aparentemente con estratificación irregular. El espesor de los estratos suele oscilar entre 15 y 30 cm y a veces se encuentran alternando con calizas margosas y margas. Suelen abundar las Esponjas, junto con otros fósiles y en algunas localidades puede observarse concentración de fauna hacia el techo, acompañada por una superficie ferruginosa.

Su espesor oscila entre los 10 m y más de 50 m. El contenido fósil suele ser muy abundante, encontrándose representación de varios grupos tales como Esponjas, "Belemnites", Ammonites, Crinoides, Braquópodos, Pelecípodos, Foraminíferos, etc. Los Ammonites suelen ser bastante abundantes.

Se encuentran estructuras sedimentarias tanto de pequeña escala, entre las que destacan la laminación debida a ripples de oleaje y ocasionalmente estructuras linsen hacia la parte superior, como de gran escala, puestas de manifiesto por la presencia de estratificación cruzada, generalmente de bajo ángulo y gran escala, así como cuerpos con estratificación hummocky de grandes dimensiones. La bioturbación suele ser muy abundante, observándose colonizaciones frecuentes sobre substrato duro debido a la presencia de hard-grounds. Se reconocen montículos arrecifales de fango (mud mound reefs) debidos a esponjas, de pequeño tamaño, creciendo generalmente en las zonas protegidas de los megaripples. Hacia el techo de la unidad pueden encontrarse ocasionalmente grietas de retracción.

El Miembro Yátova se depositó en una amplia plataforma de extensión, donde se llevaba a cabo la amortiguación del oleaje, bajo un ambiente generalmente submareal y de salinidad normal de escasa profundidad, que llega a ser supramareal en algunas áreas hacia su parte superior.

- Fm. Margas de Sot de Chera. Fm. Ritmita calcárea de Loriguilla (J4). Oxfordiense superior-Kimmeridgiense inferior
- Fm. Margas de Sot de Chera (Oxfordiense superior-Kimmeridgiense inferior):

Está constituida por un conjunto de margas de color gris, esquistosas a nodulosas, que suelen contener intercalaciones centimétricas de calizas mudstone, margo-calizas grises, a veces limosas a limo-arenosas y limotitas amarillentas en superficie. A partir de los escasos análisis realizados en las arcillas, la illita parece predominar sobre la caolinita y es frecuente la presencia de piritita framboidal.

El contenido fósil de esta unidad margosa suele ser escaso. En algunas localidades es abundante la presencia del alga flotadora Eothrix alpina y es bastante frecuente la presencia de restos carbonosos (minute plant debris). En ocasiones pueden encontrarse abundantes Ammonites piritosos de pequeña talla y difícil determinación.

Las estructuras sedimentarias son muy escasas. A veces se reconocen laminaciones de pequeña escala debidas a ripples, en ocasiones los niveles limosos son erosivos sobre los arcillosos, encontrándose estructuras de flute casts y localmente y de manera ocasional grietas de retracción en algunos de los niveles calizos.

Su depósito se llevó a cabo en un ambiente de plataforma restringida con aporte de clásticos finos provenientes de la erosión de la Meseta, con eventuales períodos de emersión e influencia de agua dulce.

- Fm. Ritmita calcárea de Loriguilla (Kimmeridgiense inferior):

La mayor parte de esta Formación está compuesta por una alternancia regular de calizas mudstones bien estratificadas en capas de 10 a 30 cm, y calizas margosas en lajas, dispuestas en niveles de 5 a 15 cm. Generalmente ambos términos contienen granos de cuarzo tamaño limo en proporción inferior al 8%. Hacia la base y la parte superior suelen encontrarse margocalizas nodulosas y en ocasiones hacia el techo se encuentra una alternancia más o menos grosera de calizas mudstone a wackestone, calizas margosas y margas, en ocasiones con intercalaciones de areniscas y limolitas, siendo frecuente en este tramo la presencia de costras ferruginosas. A lo largo de toda la unidad es frecuente la presencia de piritita framboidal, así como fragmentos carbonosos de pequeño tamaño (minute plant debris).

Su espesor suele oscilar entre los 60 y unos 200 m en el área central. Los fósiles son muy escasos en la mayor parte de la Formación Loriguilla.

Prácticamente en toda la unidad es visible la laminación cruzada de pequeña escala debida a ripples, visible especialmente en el intervalo margoso de la ritmita. Con cierta frecuencia se puede observar cierta bioturbación y en ocasiones tubos rellenos de piritita. La alternancia rítmica se ordena en secuencias en las que el término margoso puede ocupar la parte superior de la secuencia, siendo la base de los carbonatos con frecuencia muy suavemente erosiva, o bien el término margoso puede ocupar la parte inferior de la secuencia. En ambos casos el paso de un término a otro suele ser transicional rápido.

Su depósito se ha llevado a cabo en un ambiente de plataforma submareal restringida con abundante producción de carbonatos, siendo en parte el equivalente lateral, en facies distal, de la Fm. Sot de Chera.

- Fm. Calizas con oncolitos de Higuieruelas (J5). Kimmeridgiense-Portlandiense p.p.:

Dentro del ámbito de esta Hoja, esta unidad está constituida por calizas entre las que predominan los packstones a wackestones de fósiles intraclastados y pellets, encontrándose en menor proporción mudstones y grainstones de oolitos, intraclastos y fósiles. Se estratifican en bancos gruesos, a veces irregulares que le dan un aspecto masivo, soliendo marcar un resalte en la topografía. Localmente pueden encontrarse escasas y finas intercalaciones de margocalizas, margas esquistosas y calizas arenosas. Su espesor suele oscilar entre 15 y 60 m. La fauna suele ser muy abundante y variada.

Es frecuente observar secciones de Oncolitos, Equinodermos, Pelecípodos, Corales, Algas, Gasterópodos, Foraminíferos, Ostreidos, Braquiópodos, Briosos, Esponjas y espículas de éstas, "Belemnites", Ostrácodos, pistas de perforantes, etc.

Se encuentran estructuras de pequeña escala tal como la laminación cruzada de ripples, generalmente de ripples de oleaje, así como estructuras de escasa estructura interna constituida por laminación cruzada de bajo ángulo y de gran escala, así como cuerpos bioconstruidos que corresponden generalmente a montículos arrecifales de fango (mud mound reefs) en los que normalmente pueden distinguirse sus facies de flanco, sus facies de núcleo y sus facies protegidas o de sombra, constituidas por calizas mudstone.

- Fm. Calizas, areniscas y arcillas de Villar del Arzobispo (J6p). Kimmeridgiense superior-Portlandiense.

El infrayacente de esta unidad es siempre la Fm. Calizas con Oncolitos de Higuieruelas, con la que presenta cambios laterales de facies. Esta unidad está constituida por una alternancia de arcillas margosas, margas blanquecinas a amarillentas, arenas, areniscas y calizas bioclásticas en ocasiones pisolíticas. En los niveles margosos son frecuentes los Equinodermos y Ostrácodos. El depósito de esta Formación ha tenido lugar en una plataforma interna somera mixta terrígena-carbonatada.

#### 2.2.4. Cretácico

##### MARGAS, ARCILLAS Y ARENISCAS (FACIES WALD). VALANGIENS-APTENIENSE INFERIOR.

Esta unidad constituye un conjunto litológicamente complejo, carbonatado y terrígeno. Dentro de ella se diferencian tres formaciones que a su vez se apoyan por discordancia sobre distintos tramos del Jurásico.

- Fm. Arcillas y areniscas de Aldea de Cortés.

Se encuentran en la zona siempre discordante sobre la Fm. Calizas, areniscas y arcillas de Villar del Arzobispo. Está constituida por arcillas y limos predominantemente rojizos, con intercalaciones llegando a alcanzar un espesor máximo de unos 200 m.

Sus facies detrítico-terrígenas, con casi total ausencia de fósiles con valor cronoestrigráfico, hacen muy difícil determinar la edad de esta Formación. Está formada fundamentalmente por arenas arcólicas a veces conglomeráticas y arcillas. Las arenas son heterométricas, con predominio de estratificación cruzada de surco. Las arcillas son localmente predominantes conteniendo intercalaciones de arenas micáceas muy finas y homométricas.

Son frecuentes los niveles con restos vegetales aunque también aparecen Caráceas, Ostrácodos y fragmentos de Ostreidos, a veces abundantes.

- Fm. Calizas de la Huerquina.

Esta unidad presenta cambios laterales con la unidad precedente. Encontrándose igualmente sobre distintos jurásicos mediante discordancia erosiva.

Está constituida fundamentalmente por biomicritas generalmente oncolíticas y niveles de acumulación de Oncolitos. De forma subordinada aparecen calcarenitas bioclásticas, margas y arcillas. Es de destacar la presencia, localmente abundante, de intercalaciones lenticulares de areniscas arcósicas, a veces bioclásticas.

➤ Fm. Arcillas de Contreras.

Esta Formación se apoya en contacto neto y erosivo sobre el conjunto de las dos Formaciones anteriores, llegando a ser discordante sobre la última y en el borde noroccidental y suroccidental sobre el Jurásico.

Está fundamentalmente formada por arcillas rojas, arenas y areniscas. Las arcillas son casi siempre predominantes, sobre todo hacia el SO si bien, localmente, podemos encontrar frecuentes intercalaciones de arenas arcósicas en general heterométricas y gruesas.

Toda la Formación es muy rica en caráceas, oogonios y tallos, y son frecuentes los Ostrácodos. Además aparecen de forma ocasional Gasterópodos, Bivalvos y fragmentos carbonosos. Hacia techo, localmente, se encuentran Foraminíferos bentónicos y más frecuentemente fragmentos de ostreidos y otros moluscos.

### CALIZAS Y CALIZAS ARENOSAS (URGONIANO) (C2). APTIENSE

Se pueden diferenciar cuatro Miembros.

➤ Mb. Calizas de Malacara.

Esta unidad aparece casi siempre sobre la Fm. "Arcillas de Contreras" en tránsito gradual. Localmente llega a apoyarse en contacto neto sobre la Fm. Calizas de la Huerguina. Está formada fundamentalmente por biomicritas wackestone y packstone, calcarenitas packstone y grainstone, bancos de acumulación de Requiénidos, niveles de acumulación de Orbitolínidos y más escasamente margas. Son bastante importantes los terrígenos, particularmente a la base y al techo de la Unidad, apareciendo calizas arenosas y areniscas calcáreas. Los terrígenos puros (arenas y arcillas) llegan a ser importantes en el sector más suroccidental.

Desde el punto de vista sedimentológico, estos depósitos corresponden a plataformas someras internas o lagoon abierto, en ocasiones con influencias de aportes terrígenos y en otras exclusivamente carbonatado. También se dan asociaciones de facies que corresponden a ambientes litorales de carácter mixto terrígeno-carbonatado con desarrollo de barras costeras y zonas de sombra entre ellas.

➤ Mb. Arenas y arcillas del Burgal.

Se encuentra siempre concordantemente sobre la Unidad anterior, siendo frecuente que entre ambas se desarrolle un nivel de costra ferruginosa.

Está formada fundamentalmente por arenas arcósicas generalmente heterométricas y de tamaño de grano medio a grueso con estratificación cruzada y arcillas y limos en general rojizos. Ocasionalmente se pueden encontrar niveles de areniscas calcáreas, margosos e incluso biomicríticos, que llegan a adquirir en algún sector gran importancia. Son muy abundantes los fragmentos vegetales y en las margas y en las biomicritas aparecen Ostreidos, Miliólidos y Ostrácodos.

La asociación de facies dominante corresponde a llanuras aluviales costeras, surcadas por una red de drenaje con un funcionamiento similar al de una llanura deltaica, con ocasionales muestras de influencia marina. También se encuentran ocasionalmente facies de lagoon abierto con carácter mixto terrígeno y carbonatado, con áreas de desarrollo de barras submareales, y facies de lagoon terrígeno protegido con amplio desarrollo de llanuras de marea.

➤ Mb. Calizas del Buseo.

Prácticamente en toda la zona se apoya concordantemente en contacto normal y transicional sobre la unidad anterior o presentando cambios laterales de facies con ella. Únicamente en el extremo suroriental se apoya concordantemente también sobre el Mb. Calizas de Malacara. Está constituida fundamentalmente por biomicritas predominantemente wackestone, bancos de acumulación de Requiénidos, calizas arenosas, areniscas calcáreas y en menor proporción arcillas, margas, limos calcáreos y calcarenitas. Las asociaciones de facies son

semejantes a las del Mb. Calizas de Malacara, con la salvedad de que en las calizas del Buseo es más frecuente la presencia de Ostreidos y colonias de corales.

➤ Fm. Arenas de Utrillas (Cu3). Albiense-Cenomaniense inferior.

Es equivalente de las Formaciones "Arenas de Utrillas" definida por AGUILAR et al (1971) y de "Calizas, margas y areniscas de Sácaras" definida por VILAS et al (1982). Está constituida fundamentalmente por arenas blancas arcósicas generalmente caolínicas y heterométricas, con estratificación cruzada, que presentan cantos de cuarzo y cuarcita. Localmente pueden llegar a ser muy importantes los niveles conglomeráticos tabulares. Son también componente fundamental la arcilla y los limos en general rojizos. La determinación de la edad Albiense-Cenomaniense basal se deduce de datos palinológicos y de los resultados de las correlaciones estratigráficas.

### CALIZAS Y MARGAS, ARCILLAS VERDES EN LA BASE (C5). CENOMANIENSE-TURONIENSE

➤ Fm. Margas de Chera.

Está constituida por margas y arcillas dolomíticas verdes. Las margas son generalmente grises y ocre y fosilíferas, mientras que las arcillas dolomíticas son siempre verdes y en general azoicas. Hacia la base, dentro de las margas, se pueden encontrar intercalaciones de bancos biomicríticos mientras que dentro de las arcillas dolomíticas se puede dar alguna intercalación de dolomías.

➤ Fm. Dolomías de Alatoz.

Esta Formación está constituida por dolomías recristalizadas, en general, en bancos masivos con intercalaciones de niveles nodulares fuertemente bioturbados o delgadas intercalaciones de dolomías tableadas y margas dolomíticas. Muy ocasionalmente puede llegar a reconocerse la litología original encontrándose entonces que, unas veces corresponde a calcarenitas grainstone y packstone con estratificación cruzada y otras a biomicritas wackestone.

➤ Fm. Dolomías tableadas de Villa de Ves.

Está formada por bancos de dolomías cristalinas masivas alternando con dolomías tableadas en bancos decimétricos. También aparecen pero en menor proporción, margas dolomíticas. En las dolomías masivas se puede reconocer a veces estratificación cruzada y son muy frecuentes los niveles con ripples y laminación paralela.

No se ha encontrado ningún dato con valor cronoestratigráfico en esta unidad, pero teniendo en cuenta lo que se ha señalado para las formaciones infrayacentes, y sobre todo los datos que se tienen de la unidad suprayacente, que ha determinada como Turoniense inferior, podemos deducir que esta Formación debe ser Cenomaniense, seguramente superior. Las tres Formaciones descritas pertenecen a un Dominio de plataforma interna carbonatada, pero existen diferencias apreciables entre ellas.

- La primera se depositaría en zonas protegidas, pero no restringida en cuanto a salinidad, se podría hablar en unos casos de un lagoon bien comunicado dentro del esquema general de plataforma interna carbonatada, y en otros la sedimentación se debió realizar en condiciones más restringidas, posiblemente un lagoon somero con desarrollo de amplias llanuras de marea fangosa.
- La segunda se interpretó como depósitos de una plataforma somera con barras calcarenísticas.
- La tercera formación presenta una gran homogeneidad de facies a lo largo de la cuenca. Las secuencias características son de somerización hacia el techo y corresponden a llanuras de mareas carbonatadas dando secuencias tipo grainy (sola-llanura de marea) y secuencias muddy (lagoon-llanura de marea).

➤ Fm. Calizas y margas de Casa Medina

Está constituida por biomicritas y micritas wackestone y mudstone masivas, que progresivamente hacia su techo se hacen modulares y a techo margas algo dolomitizadas. Esta Unidad se depositó en una plataforma carbonatada, por debajo del nivel de base del oleaje, pero en la zona fótica.

➤ Fm. Dolomías de la Ciudad Encantada. Turoniense

Está formada principalmente por dolomías masivas generalmente muy recristalizadas. Localmente presentan fantasmas de Rudistas, los cuales, a veces llegan a ser muy frecuentes. En algunos puntos esta última litología llega a constituir el total de la Unidad. En el techo aparecen siempre un nivel de margas dolomíticas que a veces tienen intercalaciones con laminaciones, posiblemente de algas.

A pesar de la intensa dolomitización, se pueden apreciar dos asociaciones de facies, una está representada por barras de calcarenitas migrando en una plataforma somera con crecimiento de patches de Rudistas, y otra presenta barras de calcarenitas de tamaño comprendido entre 1 y 20 m de altura que se interpretan como de plataforma somera sometida al influjo del oleaje con barras y shoals.

La edad de esta Formación es sumamente problemática dado que la fuerte diagénesis sufrida no permite la identificación de ninguna facies con valor cronoestratigráfico. Se le da edad Turoniense en base a su posición estratigráfica.

Se incluyen también aquí los materiales terciarios que yacen sobre el nivel de Bulimus en la Fosa del Remedio (Estenas) y en Los Cuchillos.

### CALIZAS, CALIZAS DOLOMÍTICAS Y BRECHAS. SENONIENSE.

Se encuentra formada en la zona por las formaciones siguientes:

➤ Fm. Margas de Alarcón.

En su base aparece una costra ferruginosa y está formada fundamentalmente por margas. En la zona tiene afloramientos muy malos. Desde un punto de vista sedimentológico esta unidad se relaciona con ambiente de llanuras de mareas carbonatadas.

Fm Calizas y brechas de la Sierra de Utiel.

Está constituida por biomicritas wackestone, con miliolitos y cantos negros, calcarenitas packstone e incluso grainstone con estratificación cruzada, generalmente brechas calcáreas, calizas con rudistas, calizas con gasterópodos y hacia el techo alguna intercalación margosa. En general la unidad está recristalizada y muchas veces dolomitizada. Estos materiales se depositaron en una amplia plataforma somera, carbonatada y compleja en cuanto a la distribución de subambientes.

#### 2.2.5.Terciario

Lutitas, areniscas y conglomerados. Terciario indiferenciado./ Materiales detríticos constituidos por lutitas rojas, areniscas y conglomerados que debido a la ausencia de fósiles y aislamiento con respecto a otros materiales terciarios datados, han sido representados como Terciario.

#### 2.2.6.Cuaternario

Sobre los materiales anteriores se desarrollan discordantemente materiales recientes relacionados con la dinámica de laderas y cauces existentes en la zona. Al sur del término municipal se observan antiguos glaciares.

### 2.3. SISMICIDAD

Según la "Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación", NCSR-02, se clasifican las obras según su destino de la siguiente manera:

- **De importancia moderada:** Obras con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.
- **De importancia normal:** Obras cuya destrucción pueda ocasionar víctimas humanas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.
- **De importancia especial:** Obras cuya destrucción por el terremoto pueda interrumpir un servicio imprescindible después de ocurrido un terremoto o dar lugar a efectos catastróficos.

La aplicación de esta Norma es obligatoria, excepto:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a 0,08g. La Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo  $a_c$  es igual o mayor de 0,08g.

$$a_b/g = 0,06 \quad k = 1,0$$

La aceleración sísmica de cálculo, según la norma, se define como el producto:

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

Donde:

$a_b$ : Aceleración sísmica básica

$\rho$ : Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable que se exceda  $a_c$  en el período de vida para el que se proyecta la construcción. En este caso, su valor es 1,0 (construcciones de importancia normal).

S: Coeficiente de amplificación del terreno. En este caso, como  $0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4g$ , toma el valor:

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

Siendo:

C: Coeficiente de terreno. Depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación y tiene un valor igual a 2 (Suelo granular suelto o cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla  $V_s \leq 200$  m/s).

S, por tanto, toma un valor de 1,66 y el valor de la aceleración sísmica de cálculo será:

$$a_c = 1,66 \cdot 1 \cdot 0,7 = 1,162 \text{ m/seg}^2$$

### 2.4. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL SUELO.

El municipio de Chelva está ubicado dentro del Área III1. Esta área comprende recintos emergidos (Unidad Serranía), con formas de relieve acusadas, en el cual predominan las arcillas yesíferas, con un relieve abrupto o montañoso.

Como fenómenos geomorfológicos destacamos deslizamientos y subsidencias, con inestabilidad acusada y presencia de materiales impermeables.

En cuanto a la capacidad de drenaje, se indica que el drenaje es nulo por infiltración, siendo excelente por escorrentías.

El IGME clasifica la zona como "Terreno con condiciones constructivas aceptables", donde los problemas previsibles son del tipo geotécnico, con una capacidad de carga muy baja y muy alta compresibilidad.

## 2.5. MAPA GEOLÓGICO.

Se anexa el Mapa Geológico que incluye nuestra zona de trabajo, en el anexo II.

## 3. GEOTECNIA.

A continuación, se realiza una descripción de la metodología de reconocimiento del terreno que se debería haber realizado para obtener los parámetros necesarios para el cálculo de la cimentación. Esta metodología de reconocimiento del terreno se expone en la Guía de Cimentaciones de Obras de Carretera del Ministerio de Fomento, más concretamente, en el Apartado 3 de dicha Guía.

### 3.1. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO.

El estudio de cualquier cimentación exige un conocimiento previo de las características del terreno de apoyo. Ese conocimiento se adquiere por medio de una serie de actividades que suelen denominarse «reconocimientos geológico-geotécnicos».

El alcance del reconocimiento geotécnico para el Proyecto de construcción será tal que permita la definición precisa de las cimentaciones y tratamientos del terreno necesarios para la construcción de las obras.

Se entiende que una cimentación está bien definida cuando se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

- La definición permite la ejecución de las obras.
- La tipología de la cimentación y el proceso constructivo elegidos son los más convenientes.
- Se han considerado todas las unidades de obra necesarias para su correcta ejecución, quedando debidamente consignadas, en los diferentes documentos de proyecto y particularmente en los planos, cuadros de precios, mediciones y pliego de prescripciones técnicas.
- El proyecto incluye en caso necesario una definición del sistema y plan de auscultación y de las precauciones específicas que hayan de tomarse durante la explotación de la obra.

El Proyecto de construcción establecerá, en su caso, los reconocimientos geotécnicos necesarios a realizar en la fase de construcción para comprobar que las hipótesis realizadas, en cuanto a la calidad del terreno, fueron adecuadas.

### 3.2. RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS.

Los reconocimientos del terreno deben ser suficientemente amplios (o extensos), de manera que permitan conocer el terreno en las zonas de influencia de las cimentaciones. Esa amplitud no sólo debe ser suficiente en planta, respecto al eje del trazado, sino también en profundidad, hasta sobrepasar la zona donde las cargas de cimentación pueden tener efecto.

Las zonas amplias deben reconocerse mediante técnicas adecuadas (cartografía geológica, reconocimientos geofísicos, rozas y/o calicatas y algunos sondeos mecánicos y/o ensayos de penetración continuos).

Generalmente será suficiente alcanzar un conocimiento global que permita decidir la ubicación precisa del trazado, la situación de las obras de fábrica y las tipologías de sus cimentaciones.

En el entorno de los cimientos, el conocimiento del terreno debe ser más detallado. Han de caracterizarse los distintos suelos y/o rocas que aparezcan en el subsuelo y han de investigarse otros detalles, en particular los relativos a la situación del agua en el terreno. En las zonas de afección de las cimentaciones han de intensificarse los reconocimientos hasta que la información obtenida sea suficiente.

Al objeto de ilustrar lo que se entiende por «suficiente», a continuación, se incluyen algunos conceptos aplicados a situaciones concretas.

#### 3.2.1. Calificación del terreno para determinar la intensidad del reconocimiento.

La intensidad de los reconocimientos necesarios para estudiar las cimentaciones en obras de carreteras depende de la naturaleza del terreno y del tipo de obra a estudiar.

La naturaleza del terreno puede clasificarse según dos características esenciales que son la variabilidad y la capacidad portante relativa (respecto a la necesaria para soportar bien la obra en cuestión).

- Respecto a su variabilidad, los terrenos pueden calificarse en homogéneos, normales y heterogéneos.
- Respecto a su capacidad de soporte relativa a la ejecución de una determinada cimentación (condiciones de cimentación), pueden distinguirse situaciones favorables, normales o adversas.

### VARIABILIDAD DEL TERRENO

Las características del terreno suelen variar de un lugar a otro según leyes más o menos predecibles. Se considera que la variabilidad de un terreno es «normal» cuando las características geotécnicas en la vertical de un punto pueden predecirse con precisión adecuada al fin que se persigue, interpolándolas entre las obtenidas en sondeos espaciados aproximadamente unos 20 m entre sí.

### CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

Las condiciones de cimentación pueden ser similares, mejores o peores que las correspondientes a una situación que se podría clasificar como «normal». Una situación «normal» es aquella que, conduciendo a una cimentación usual, relativamente fácil de ejecutar y sobre la que se tiene cierta experiencia previa, no resulta especialmente sensible a las variaciones de calidad esperables en el terreno de cimentación.

Condiciones de cimentación adversas (peores que lo normal) pueden darse en aquellos terrenos problemáticos que obliguen a utilizar procedimientos especiales de cimentación. Para ilustrar esta situación se citan los siguientes ejemplos: cimentaciones de terraplenes, puentes o muros en medias laderas de estabilidad dudosa y cimentaciones de terraplenes sobre suelos excepcionalmente blandos.

Condiciones de cimentación favorables (mejores que lo normal) son aquellas en las que la solución aplicada es de buen comportamiento, aunque las condiciones del terreno cambien dentro del rango esperado. Como ejemplo puede citarse la cimentación de puentes en rocas sedimentarias subhorizontales sanas en terrenos llanos, apoyo de terraplenes en terrenos llanos, competentes y con el nivel freático bajo, etc.

#### 3.2.2. Clases de reconocimientos del terreno.

Atendiendo a la clasificación del apartado precedente el reconocimiento necesario puede calificarse como intenso, normal y reducido, aunque conviene considerar que existen algunas situaciones en las que la acusada problemática del terreno requiere un reconocimiento especialmente intenso. También en el otro extremo, en situaciones homogéneas y favorables no sería necesario más que un reconocimiento geotécnico esporádico. La

relación que existe entre las condiciones del terreno y la intensidad de los reconocimientos se indica en la siguiente imagen.

CONDICIONES DE CIMENTACIÓN	VARIABILIDAD DEL TERRENO		
	HETEROGÉNEO	NORMAL	HOMOGÉNEO
ADVERSAS	Especial	Intenso	Normal
NORMALES	Intenso	Normal	Reducido
FAVORABLES	Normal	Reducido	Esporádico

Imagen 2. Clases de reconocimiento.

El documento donde se programen los reconocimientos debe contener información suficiente para poder calificar la situación y, en consecuencia, decidir sobre la intensidad del reconocimiento geotécnico que se necesita.

Antes de iniciar la realización de una campaña de reconocimiento geotécnico, se debe haber analizado previamente la situación correspondiente y haber identificado los objetivos de los reconocimientos, de manera que el número de puntos de reconocimiento y su situación estén ya bastante condicionados por la geometría prevista de las obras a realizar y por la información preexistente.

Es posible que durante la propia campaña de reconocimiento se observe que las condiciones son más o menos homogéneas o favorables que lo previsto al iniciarla. En esos casos conviene replantear la situación y ampliar o reducir la intensidad de la campaña consecuentemente.

3.2.3. Número de puntos de reconocimiento en campañas de intensidad normal.

De acuerdo con lo indicado en el apartado precedente, y según se detalla en la imagen anterior, una campaña de reconocimiento se considera de intensidad normal cuando el terreno es normalmente homogéneo y las condiciones de cimentación son también normales. Esta intensidad de reconocimiento también sería aplicable a situaciones de terreno heterogéneo, siempre que, la cimentación no sea sensible a esa heterogeneidad (condiciones favorables). También sería aplicable a condiciones de cimentación adversas siempre que, el terreno sea más uniforme u homogéneo que lo que en esta Guía se define como normal.

La intensidad de los reconocimientos en las campañas de intensidad normal depende del tipo de cimentación a estudiar, según se ilustra en la imagen siguiente. En esa imagen se indica el número (o la separación) de perfiles transversales al eje de la carretera que deben investigarse y el número de puntos de reconocimiento que deben hacerse en cada perfil.

Como notas aclaratorias a la imagen quieren apuntarse las siguientes:

- Normalmente, en cada punto de reconocimiento se realizará un sondeo mecánico con los requerimientos de longitud, toma de muestras y ensayos. No obstante, parte de los sondeos pueden sustituirse por los siguientes reconocimientos:
  - En suelos blandos, entre 1/3 y 2/3 de los puntos deben reconocerse mediante ensayos penetrométricos estáticos, piezocono preferiblemente.
  - En suelos cuya consistencia sea «media» o algo menor que «media», hasta la mitad de los puntos del reconocimiento pueden sustituirse por ensayos penetrométricos dinámicos continuos.
  - En situaciones de suelo firme o muy firme, hasta la mitad de los sondeos puede sustituirse por exploraciones mediante calicatas.
  - En situaciones de roca aflorante, hasta dos tercios de los puntos pueden reconocerse mediante estaciones geomecánicas con censado de litoclasas.

- Cimentación de puente en varios tramos: En general, es recomendable reconocer todos y cada uno de los apoyos de los puentes. Además, en aquellos casos en los que el apoyo es de grandes dimensiones (estribos de apoyo conjunto de varias calzadas, por ejemplo) será necesario reconocer al menos dos puntos por cada apoyo.
- Cimentación de puentes de un tramo y pasos inferiores: En general, estas estructuras se apoyan a lo largo de dos alineaciones paralelas que, a efectos de los reconocimientos geotécnicos, pueden considerarse como una sola cuando están poco separadas, del orden de unos 8 m como máximo, siempre que no se hayan detectado la presencia de fallas, discontinuidades o singularidades de otro tipo entre ambas.
 

El número de puntos de reconocimiento que conviene establecer en cada alineación depende de la longitud de la obra. Para obras de gran longitud, mayor que unos 100 m, conviene que los reconocimientos no resulten espaciados más de 50 m entre sí.
- Cimentación de muros: Los apoyos de los muros deben reconocerse con espaciamientos cortos. El comportamiento de estas estructuras es muy sensible a pequeñas variaciones locales del terreno, que deben conocerse con suficiente detalle. Cuando los muros son de más de 5 m de altura conviene establecer al menos dos puntos de reconocimiento en cada perfil y pasar a tres puntos cuando la altura supera los 10 m.
- Apoyo de terraplenes: El apoyo de terraplenes, y de rellenos en general, debe investigarse normalmente, mediante perfiles espaciados no más de unos 100 m entre sí, y en cada perfil realizar al menos dos reconocimientos puntuales en terraplenes bajos ( $H \leq 10$  m) y al menos tres en terraplenes altos ( $H > 10$  m).
- Depósitos de suelos blandos que se van a tratar: La intensidad del reconocimiento, en estos casos, es mayor que la indicada para los apoyos de los terraplenes sobre terrenos que no han de tratarse, así el número de puntos por perfil recomendados, dependerá de la anchura de la sección transversal de la obra, reconociéndose un mínimo de dos cuando la anchura  $B \leq 30$  m, y al menos tres en caso contrario. Los perfiles elegidos no deberán estar espaciados entre sí más de 50 m.

	N.º DE PERFILES TRANSVERSALES AL EJE DE LA OBRA			N.º DE PUNTOS POR PERFIL			ESQUEMA
	L < 20 m	L ≥ 20 m		L ≤ 10 m	L > 10 m		
Puentes de varios tramos	1 perfil por cada apoyo (cimentaciones superficiales o profundas)			1 ud.	2 uds.		
Puentes de un tramo y pasos inferiores	L < 20 m	L ≥ 20 m		B ≤ 8 m	B > 8 m		
	1 ud.	1 + 1 perfil por cada 50 m o fracción, de longitud total de la obra de paso		1 ud.	2 uds.		
Muros	1 perfil por cada 20 m o fracción, de longitud total del muro			H ≤ 5 m	5 m < H ≤ 10 m	H > 10 m	
				1 ud.	2 uds.	3 uds.	
Apoyo de terraplenes	L < 50 m	50 m ≤ L < 200 m	L ≥ 200 m	H <sub>max</sub> ≤ 10 m	H <sub>max</sub> > 10 m		
	1 ud.	2 uds.	1 perfil por cada 100 m o fracción, de longitud total del terraplén	2 uds.	3 uds.		
Depósitos de suelos blandos que se van a tratar	1 perfil por cada 50 m de longitud o fracción, según el eje del tratamiento			B ≤ 30 m	B > 30 m		
				2 uds.	3 uds.		

Imagen 3. Número de puntos de reconocimiento recomendados en situaciones normales.

### 3.2.4. Profundidad de las prospecciones.

Las profundidades que se pueden alcanzar con los distintos tipos de técnicas de prospección son muy diferentes, según se ha indicado en los apartados precedentes.

Las calicatas, salvo que se entiben adecuadamente, no permiten el reconocimiento del terreno en profundidad.

Los ensayos de penetración continuos (estáticos o dinámicos) tienen también un límite claro marcado por la potencia del equipo y la dureza del terreno.

Las técnicas geofísicas pueden reconocer el terreno hasta profundidades considerables, separando los sensores y ampliando la potencia del equipo, si bien en general a igualdad en el resto de variables, su sensibilidad disminuirá conforme aumenta la profundidad del terreno reconocido.

Los sondeos mecánicos pueden realizarse hasta las profundidades que generalmente interesan en los proyectos de las cimentaciones.

## CIMENTACIONES DE ESTRUCTURAS

El reconocimiento de una cimentación superficial debe alcanzar una profundidad mínima bajo el futuro plano de apoyo dada por el valor siguiente:

$$z_{min} \geq 1,5 \cdot B \quad \text{En general.}$$

$$z_{min} \geq 10 m + \sqrt{A} \quad \text{Cuando puedan existir suelos blandos en profundidad.}$$

Donde:

$z_{min}$  Profundidad mínima del reconocimiento.

$B$  Ancho de la cimentación (dimensión menor en planta).

$A$  Área de apoyo de la cimentación, expresada en m<sup>2</sup>.

La primera de las dos limitaciones indicadas trata de cubrir la profundidad de interés en problemas de capacidad de soporte. Las líneas de rotura no suelen profundizar más allá del valor indicado.

La segunda de las limitaciones pretende cubrir la profundidad a la cual el cálculo de asientos indica que la posible contribución de terrenos más profundos es ya irrelevante. Pero ello puede requerir una comprobación especial en algunas circunstancias.

Siempre es conveniente que en los puentes de varios vanos se realice al menos un sondeo claramente más profundo, para conocer la estructura general del terreno.

En el caso de apoyos a media ladera será necesario estudiar la estabilidad de la ladera natural antes y después de colocada la cimentación. Ello puede requerir sondeos más abundantes y profundos.

### 3.2.5. Número de muestras y ensayos

Al tiempo que se realizan los sondeos y se testifican los terrenos encontrados, deben prepararse perfiles geotécnicos diferenciando los distintos tipos de suelos y/o rocas que puedan encontrarse.

Cada tipo de terreno debe ser muestreado con intensidad suficiente. En general, se exigirá, para cada tipo de terreno disponer al menos de tres muestras representativas.

En formaciones homogéneas de gran espesor no conviene espaciar la toma de muestras más de 5 m en ningún caso.

En formaciones arenosas deben realizarse ensayos y tomas de muestras con la cuchara del SPT con espaciamientos regulares, preferiblemente cada 1 m de avance, y nunca más espaciados de 3 m.

No obstante, cuando atendiendo a su naturaleza esto sea posible, deberán ensayarse todas las formaciones diferentes atravesadas por el sondeo, aunque su espesor sea inferior al recomendado entre cada dos ensayos, o tomas de muestra consecutivas.

Las muestras que se tomen en los sondeos deben ser inalteradas o con la mínima alteración posible cuando se destinen a la realización de ensayos de laboratorio diferentes de los de identificación.

Las muestras deberán ser en todo caso representativas del terreno, lo que supone que se deben evitar las segregaciones parciales del material extraído.

Los ensayos de laboratorio deben programarse de acuerdo con los criterios siguientes:

- Todas las muestras deben ser sometidas a ensayos de identificación sencillos (granulometría, límites de Atterberg).
- Al menos dos muestras representativas de cada terreno deben someterse a ensayos de identificación más completos (mineralogía, pesos específicos, densidades extremas en arenas).
- Todas las muestras inalteradas deben ensayarse para determinar su densidad, según UNE 103301, y su humedad natural, según UNE 103300.
- Cada terreno debe caracterizarse con, al menos, dos ensayos de resistencia y deformabilidad en laboratorio. Dependiendo del tipo de terreno estos ensayos serán triaxiales, de corte directo y/o edométricos.
- Cuando sea de interés para el caso en estudio, se realizarán ensayos de permeabilidad en célula triaxial, en permeámetro o en edómetro, dependiendo del tipo de terreno.

El programa de ensayos de laboratorio debe ajustarse a medida que se van conociendo los resultados de los ensayos de identificación. Puede ser necesario ampliar el número de ensayos cuando la identificación de los terrenos indique que existen más grupos diferentes que los inicialmente previstos.

## 3.3. INFORME GEOTÉCNICO

A continuación, tras explicar la metodología para el reconocimiento del terreno, se detalla el contenido que deberá tener el informe geotécnico, así como la estructura a seguir para comprender los datos y conocer los parámetros geotécnicos para el cálculo de las cimentaciones de la pasarela.

### 3.3.1. Introducción y estructura

El documento que recoge los reconocimientos geotécnicos realizados, sus resultados e interpretación es el informe geotécnico.

Esta denominación general engloba una serie de posibilidades, así este informe puede ser desde un Anejo a la Memoria del Proyecto de construcción, hasta un documento completamente autónomo, anterior al Proyecto y que sirve de base al mismo, o bien un documento posterior, para estudiar algún detalle o problema particular.

Refiriéndose al clásico informe geotécnico como entidad independiente, su estructura puede variar, pero es conveniente que conste de una Memoria, donde se presente la información más relevante, su interpretación y las recomendaciones que se deduzcan de su análisis, y unos Anejos donde se recojan los datos y detalles de los reconocimientos.

En el caso del anejo de geotecnia a la Memoria de un Proyecto de construcción, la redacción del informe puede realizarse solapándose con la del Proyecto y, por tanto, la influencia entre ambos puede ser mutua. Formalmente, además, el cuerpo del informe lo constituye el Anejo y el material complementario se recoge en los correspondientes apéndices.

### 3.3.1.1. Contenido de la memoria

La memoria debería contemplar los siguientes puntos:

- Título descriptivo, ajustado al trabajo.
- Antecedentes.
- Debe reseñarse el objetivo del informe, quién lo realiza, por encargo de quién y en qué fecha.
- Descripción del proyecto, obra o situación que motiva el informe. Si se refiere a obras que van a realizarse, se describirá su uso, emplazamiento, tipologías estructurales previstas, geometría, cargas aproximadas y posibles condicionantes (ambientales, etc.).
- Información preexistente. Debe dejarse constancia de qué documentos anteriores se ha dispuesto, entre ellos:
  - Informes geológicos o geotécnicos existentes.
  - Plan de reconocimientos geotécnicos, según el cual se estudia el objeto del propio informe.
  - Cartografía, fotografías aéreas, referencias de obras próximas, etc.

- Condiciones geológico-geotécnicas e hidrogeológicas. La referencia al marco geológico siempre debe aparecer en el informe, aunque su extensión puede ser variable.

En cualquier caso, se describirá la historia geológica y geomorfología de la traza de la carretera, con ayuda de la cartografía geológica existente y de fotografías aéreas estereoscópicas si las hay.

Igualmente, se hará referencia a las condiciones hidrogeológicas, observaciones del nivel freático, censo de fuentes y, principalmente, a la estructura del subsuelo, los tipos de suelos o rocas que aparecerán en la traza, su grado de meteorización y la experiencia geológica local.

Para describir adecuadamente el terreno, su disposición en planta y profundidad, se realizarán mapas, esquemas, planos y perfiles geotécnicos, o dibujos y fotografías, que, en número suficiente, aclaren los detalles de interés.

- Trabajos de campo realizados. Deben resumirse los reconocimientos que se han efectuado, las visitas de campo realizadas y los autores de las mismas, fechas, equipos empleados, tipos y posición de los ensayos «in situ». Deben realizarse planos con la posición de sondeos, calicatas, penetrómetros, etc. y tablas resumen con las muestras extraídas y sus profundidades.
- Trabajos de laboratorio. Sobre las muestras analizadas, con su grado de alteración y procedencia, deberá incluirse el resumen de los ensayos realizados, describiendo además de los resultados, los procedimientos y equipos empleados en cada caso.
- Descripción geotécnica del terreno. La descripción del terreno, clasificado en unidades litológicas o estratigráficas, se realizará a partir de los resultados de los ensayos «in situ» y de laboratorio y de las características geotécnicas que de ellos se deduzcan, de modo que en cada unidad las propiedades sean sensiblemente homogéneas.

Se analizarán las variaciones de estas propiedades con ayuda de tablas y gráficos. Se tratará de establecer correlaciones entre ellas, intentando poner de manifiesto las posibles causas de sus variaciones espaciales, especialmente con la profundidad.

Pueden definirse parámetros de diseño para el cálculo de cimentaciones, indicando sus rangos de variación previsibles.

- Recomendaciones. Como consecuencia de todos los apartados anteriores, el autor del informe deberá concluir con algunas recomendaciones fundamentalmente relativas a:
  - Soluciones constructivas.
  - Tipologías de cimentación.

- Emplazamiento de las obras.
- Criterios de selección de materiales en obras de tierras.
- Atención a posibles problemas que pudieran surgir durante la construcción, etc.

- Cumplimiento de los objetivos previstos. Finalmente, es conveniente que quien redacta el documento considere si los reconocimientos realizados y los resultados obtenidos han sido suficientes para cubrir los objetivos que se había fijado el informe o son necesarios reconocimientos adicionales, que deberá proponer expresamente.
- Cualquier otro aspecto que se considere necesario para el cumplimiento del objetivo del informe.

### 3.3.2. Contenido de los anejos

El número y la organización de los anejos dependerán de la información disponible, pero en general es conveniente que siempre existan al menos dos, uno relativo a los trabajos de campo y otro que recoja los detalles de los ensayos de laboratorio.

Toda la información recogida se incorporará bien en éstos, o bien en otros anejos si se consideran necesarios, tales como cartografía geológica, pruebas geofísicas, etc.

#### ANEJO DE TRABAJOS DE CAMPO

Debe incluir la información detallada referente a:

- Planos de situación de la obra, con la posición lo más exacta posible de los puntos de reconocimiento.
- Fotografías de aquellos detalles de la obra que resulten de mayor interés. En particular, se incluirán fotografías en color de todos los testigos de sondeos y de las calicatas, zanjas y pozos realizados que incluyan su identificación precisa.
- Columnas litológicas de los sondeos, mencionando expresamente la cota absoluta de la boca del sondeo y acompañando fotografías en color de las mismas.
- Si aparecen afloramientos rocosos, deben describirse y censarse las litoclasas y estaciones geomecánicas.
- Descripción de las excavaciones realizadas: calicatas, zanjas y pozos, con cortes estratigráficos.
- •Procedencia de todas las muestras tomadas, su grado de alteración y procedimiento empleado en la toma, transporte y almacenamiento.
- Resultados detallados de todos los ensayos «in situ», mencionando el método empleado, y los datos de calibración de los equipos.
- Información sobre el nivel freático y aportaciones de agua a los reconocimientos.
- Detalles de las observaciones del técnico responsable. Es importante, además, que todos los trabajos estén identificados por su referencia (que aparecerá en los planos de situación y que deberá permanecer sin variaciones en las diferentes fases de los trabajos, durante las obras, y la explotación en su caso), la fecha y el operario que los realizó.

#### ANEJO DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Contendrá los datos detallados referentes a:

- Identificación de todas las muestras ensayadas, su procedencia, su grado de alteración, transporte y almacenamiento (sacos, muestras en bloque, testigos parafinados, tubos portatestigos, etc.).

- Informe sobre el estado en que se encuentran las muestras en el momento de su apertura, a ser posible acompañado de fotografías en color.
- Relación completa de los ensayos efectuados, describiendo el equipo y procedimiento empleado (sobre todo si no es habitual o suelen emplearse variantes), especificando siempre los datos de calibración de los aparatos. En caso de ensayos normalizados debe aludirse al título exacto, número —o código— y año de aprobación la norma, y rellenarse todos los impresos que figuran en la misma, —formularios, gráficos, etc.
- Resultados detallados de todos los ensayos, incluyendo la fecha de realización y el operador que los ha ejecutado.

### 3.3.3. CONSIDERACIONES GENERALES

El informe geotécnico debe formular una serie de recomendaciones justificables y deducibles a partir del mismo. Las soluciones que proponga deben basarse en las conclusiones obtenidas del mismo.

Pueden recomendarse parámetros de diseño que no se deduzcan directamente de los ensayos realizados, sino de correlaciones o experiencia acumulada sobre tipos de terreno similares. Es importante reflejar en el informe en qué se han basado los valores propuestos, o bien si no existen datos suficientes para justificar un valor concreto.

Debe procurarse emplear, en la descripción del terreno y en los reconocimientos realizados, una nomenclatura lo más extendida y aceptada generalmente que sea posible, de modo que puedan compararse situaciones o terrenos similares. Debería definirse cualquier localismo antes de emplearlo.

Es importante resaltar que el informe geotécnico, transcurrido algún tiempo, resulta la única fuente de información accesible sobre los estudios realizados. De ahí que deba extremarse la claridad y precisión de los datos que se presentan. Si, al examinar toda la información disponible, aún permaneciesen dudas importantes que debieran ser resueltas se recomendará la ampliación de los reconocimientos y la revisión del informe (o la redacción de otro complementario).

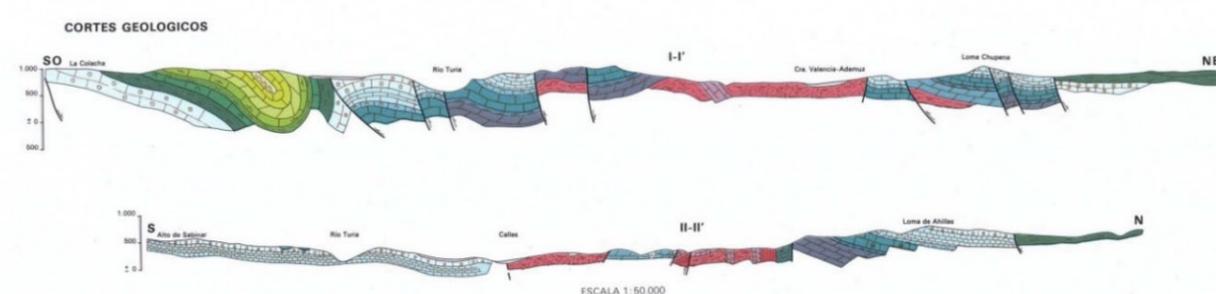
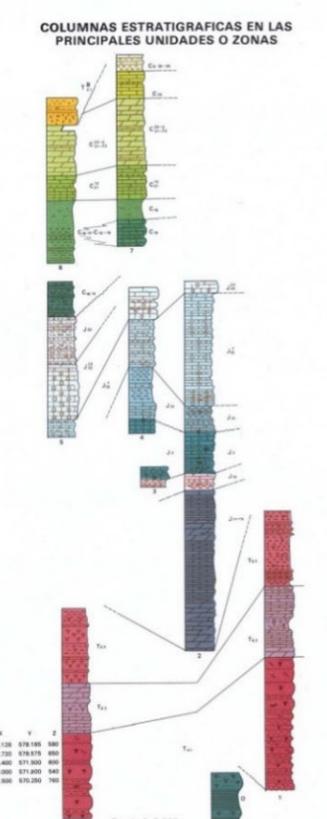
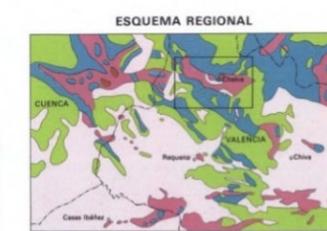
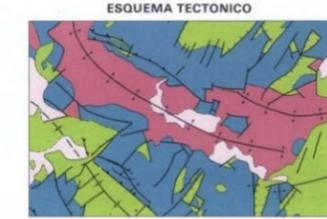
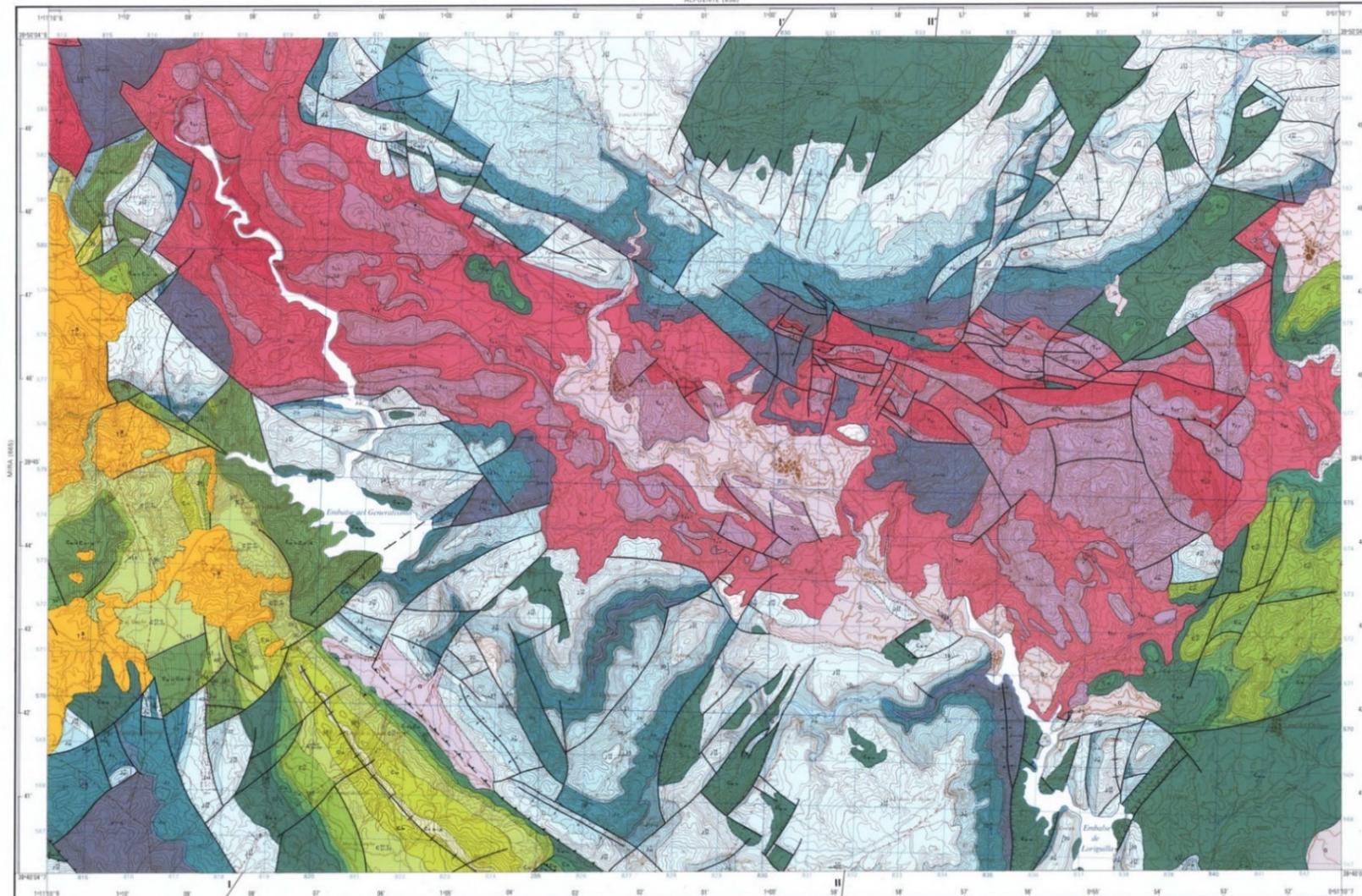
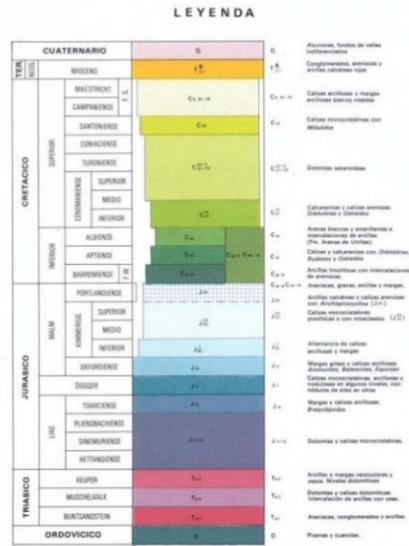
## ANEXO. MAPA GEOLÓGICO

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA  
E. 1:50.000

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

CHELVA

666  
27-26



EDITA: SERVICIO DE PUBLICACIONES-MINISTERIO DE INDUSTRIA  
C.S.G. 1972  
Base topográfica: dibujo y reproducción: Instituto Geográfico y Catastral—Deposito legal: M-8.336-1972

CHULILLA (1891)  
Escala 1:50.000

Las altitudes se refieren al nivel medio del Mar Adriático en Alicante  
Cuadrícula Lambert—Elevación de las curvas de nivel: 20 metros  
Proyección U.T.M.—Elipsoide Internacional

NORMAS, DIRECCION Y SUPERVISION DEL IGME  
COMPAÑIA GENERAL DE SONDEOS, S. A.  
J. Arce Caparrosa  
J. Gómez Fernández  
J. Ramírez del Pozo  
Madrid, 1972

N	X	Y	Z	
1	Alcalá	603.100	616.915	660
2	Alcalá	603.100	616.915	660
3	Alcalá	603.100	616.915	660
4	Alcalá	603.100	616.915	660
5	Alcalá	603.100	616.915	660
6	Alcalá	603.100	616.915	660
7	Alcalá	603.100	616.915	660
8	Alcalá	603.100	616.915	660
9	Alcalá	603.100	616.915	660
10	Alcalá	603.100	616.915	660

**ANEJO 03.**  
**CONOCIMIENTO DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN**

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. IMAGEN CARTOGRÁFICA.....	3
3. REPORTAJE FOTOGRÁFICO EN CAMPO. ....	4

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se aporta la información fotográfica del estado del tramo correspondiente a la FASE V, correspondiente a la creación de una nueva pasarela ciclo-peatonal sobre el barranco del Montú.

Aportando información gráfica e imágenes de distintas procedencias, incluyendo una imagen general de la traza de la calle, obtenida del visor web de cartografía de la Infraestructura de datos espaciales de la Comunidad Valenciana.

Además, se ha realizado un extenso trabajo de campo en el que se ha recogido información propia de la vía y la estructura.

## 2. IMAGEN CARTOGRÁFICA

En el visor de datos espaciales de la Generalitat Valenciana, se puede obtener una imagen completa de la zona de actuación del presente proyecto (incluyendo todas las fases), quedando señalada en ella la CV-35, carretera que atraviesa el municipio y que va a ser objeto de actuación en el susodicho proyecto.

Esta información corresponde a ortofotos de la Comunidad Valenciana del diciembre 2018.

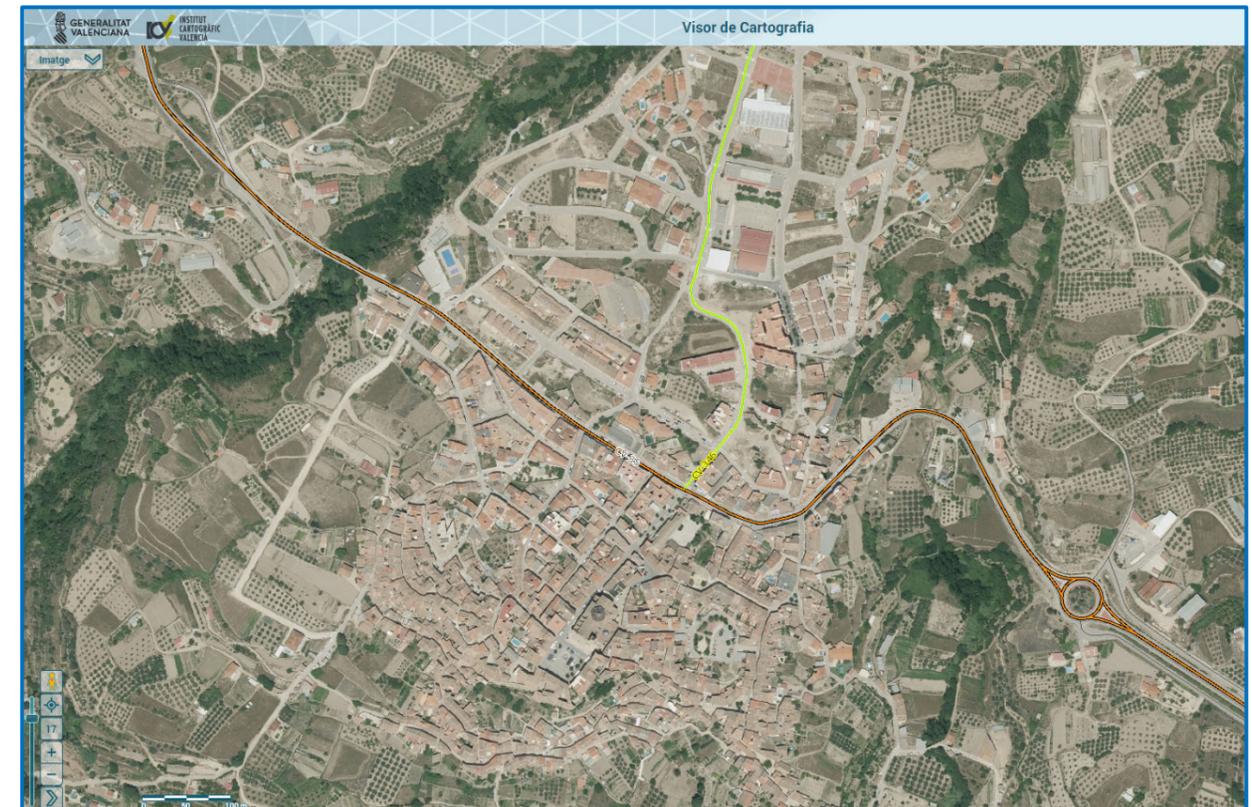


Imagen 1. Vista Aérea General de la zona. Visor de Cartografía del ICV (Ortofoto 2018).

El objeto de este proyecto es dotar al municipio de un paso seguro para peatones y ciclista al otro lado del barranco mediante la creación de una pasarela que permitirá la segregación del tráfico rodado y el peatonal, aumentando notablemente la seguridad vial del tramo.

3. REPORTAJE FOTOGRÁFICO EN CAMPO.



Imagen 2. Posición de toma de las fotografías.



Imagen 4. Fin de acceso peatonal proyectado.



Imagen 3. Camino del Morte.



Imagen 5. Estado actual parcela continua a la calzada.



Imagen 6. Vista oeste de la localización de la futura pasarela.



Imagen 8. Final de la futura pasarela.



Imagen 7. Estado actual parcela continua a la calzada.



Imagen 9. Estructura existente sobre el barranco



Imagen 10. Final pasarela proyectada.



Imagen 12. Inicio de pasarela proyectada.



Imagen 11. Estado estructura existente sobre barranco.



Imagen 13. Inicio de pasarela proyectada.

**ANEJO 04.**  
**PLANEAMIENTO URBANÍSTICO**

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. TIPOLOGÍA DE SUELO AFECTADO.....	3
3. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.....	4
3.1. MORFOLOGÍA URBANA.....	4
3.2. GRADO DE DESARROLLO.....	5
3.3. ANÁLISIS DE LOS PROBLEMAS DETECTADOS PARA CADA TIPO DE SUELO.....	6
3.3.1. En el suelo urbano.....	6
3.3.2. En el suelo apto para urbanizar.....	6
3.3.3. En el suelo no urbanizable.....	7

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto el estudio y análisis del planeamiento urbanístico vigente en el término municipal de Chelva, así como de la gestión urbanística de los terrenos ocupados próximos a las zonas de actuación.

## 2. TIPOLOGÍA DE SUELO AFECTADO

En la siguiente imagen se puede apreciar que la mayoría del suelo afectado en el tramo correspondiente a la FASE V, así como al ámbito de actuación, es suelo no urbanizable.

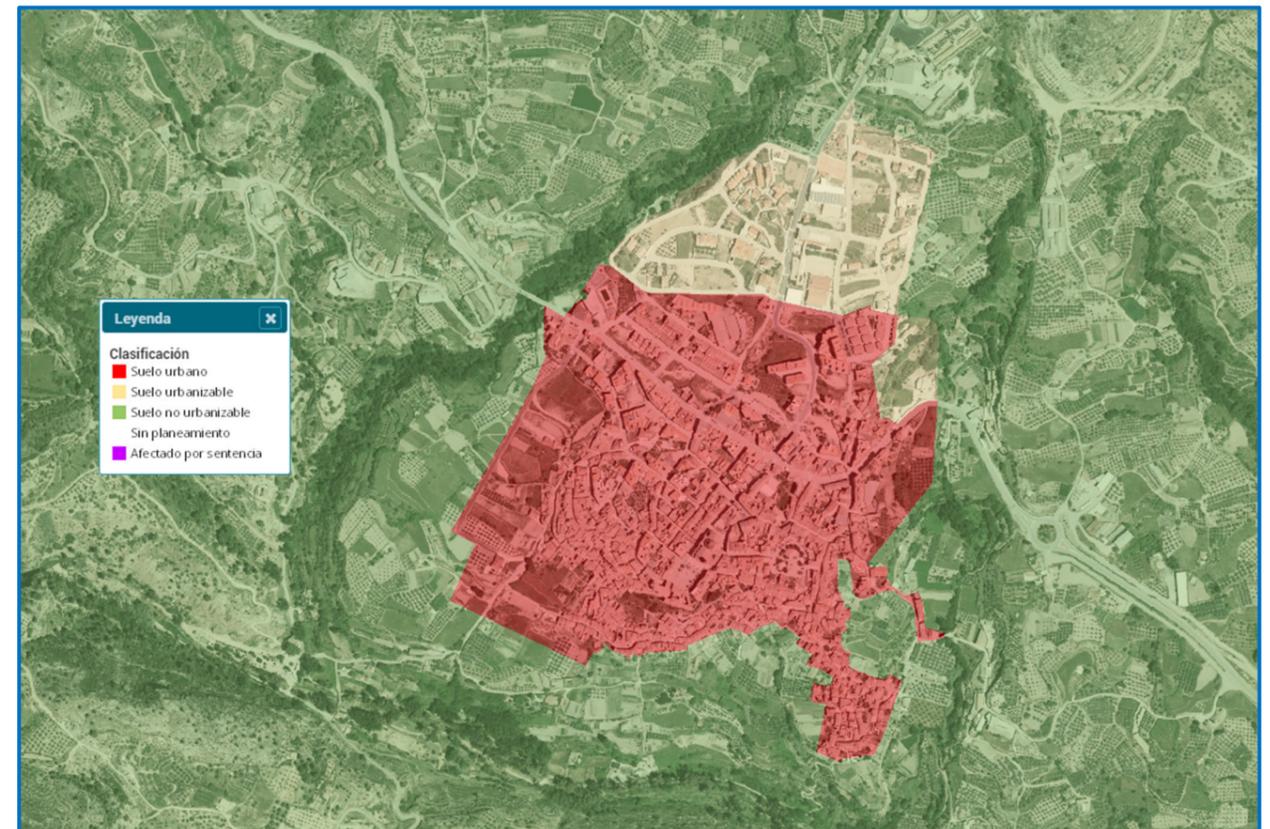


Imagen 1. Planeamiento urbanístico de Chelva. Visor Web Consellería de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio (Ortofoto 2019).

Además, también se puede observar que la mayor parte del terreno es rural o bien residencial, con pequeñas zonas relativas a dotaciones.

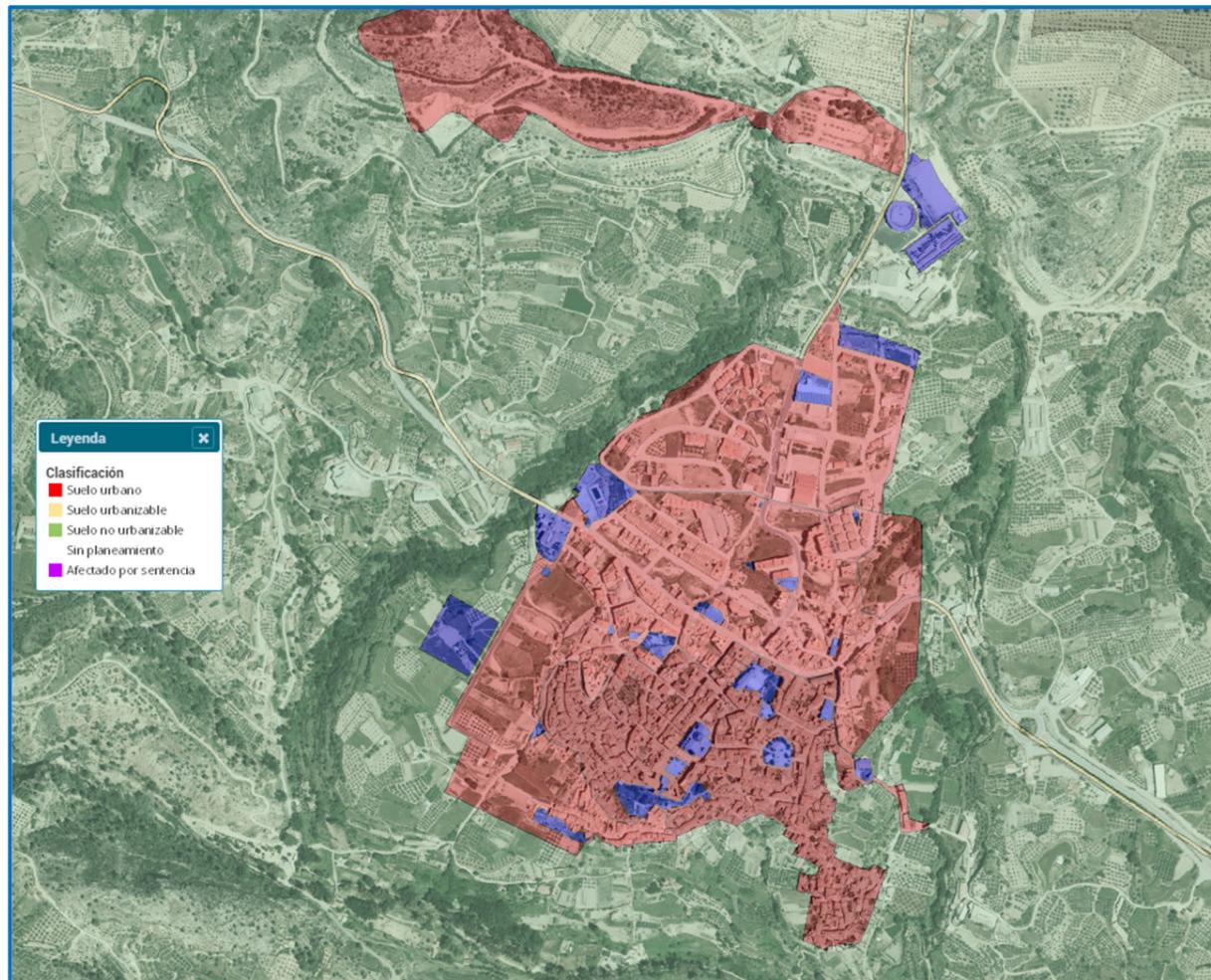


Imagen 2. Planeamiento urbanístico de Chelva. Visor Web Consellería de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio (Ortofoto 2019).

### 3. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El emplazamiento de la actuación afecta al término municipal de Chelva. Para la redacción del presente anejo, se ha consultado el Plan General de Ordenación Urbana del municipio.

#### 3.1. MORFOLOGÍA URBANA

Según las NN.SS. de Chelva, el casco urbano del municipio viene caracterizado en seis zonas diferenciadas, atendiendo a los criterios de estructura urbana, tipología edificatoria y de la capacidad para contener determinados usos:

ZONA	USOS PERMITIDOS
Casco Antiguo "A":	El uso principal es el residencial en vivienda unifamiliar, pudiendo el Ayuntamiento autorizar excepcionalmente la vivienda colectiva. Se permite el uso público para dotaciones de equipamiento en planta baja o en edificio exclusivo. Se permiten los usos de hostelería en planta baja o en edificio exclusivo, los de comercio y oficinas en planta baja y en todo caso, los despachos profesionales.

ZONA	USOS PERMITIDOS
Casco Antiguo "B":	Se permiten los garajes particulares, almacenes y talleres o industrias artesanales en planta baja. Se podrá autorizar la utilización de la última planta a modo de cambra, para el almacén de productos agrícolas. Se prohíben los restantes usos. El uso principal es el de residencial en vivienda unifamiliar o colectiva. Se permiten los mismos usos que los correspondientes a casco antiguo "A", con la salvedad en el aumento de la potencia instalada máxima de 10CV.
Ensanche "A" y "B":	El uso principal es el de residencial en vivienda unifamiliar o colectiva. Se autorizan los usos sociales públicos o privados del apartado 5.2.3.e) (Normas Subsidiarias) en planta baja o edificio exclusivo. Se permiten los usos de hostelería en planta baja o en edificio exclusivo, los de comercio y oficinas en planta baja y en todo caso, los despachos profesionales. Se permiten los garajes en sótano o semisótano. Se permiten los almacenes en semisótano o planta baja.
Ensanche "A" y "B":	Se permiten las industrias artesanales con una potencia instalada máxima de 20 CV, siempre que por sus características no se produzca desprendimiento de gases, polvo y olores molestos, así como ruidos y vibraciones. La ubicación de estas industrias será en planta baja o en caso de requerir una potencia instalada mayor que la autorizada, la autorización por parte del Ayuntamiento se ajustará a lo dispuesto en la normativa sobre actividades. Se prohíben los restantes usos.
Residencial Baja Densidad	El uso principal es el de vivienda unifamiliar aislada o adosada. Se podrán realizar viviendas unifamiliares adosadas siempre y cuando cumplan todos los parámetros anteriores con la condición de que en el supuesto de que a cada vivienda no pueda corresponderle una parcela de 400 m2, en la declaración de obra nueva, el terreno no ocupado por la edificación sea considerado mancomunado, no pudiendo por tanto dividirse, aunque sí, privatizar su uso. Se autorizan los usos públicos o privados de carácter escilar, deportivo y espacio libre Se permiten los despachos profesionales como anexos a la vivienda. Se permiten los garajes particulares en sótano y semisótano Se permiten los almacenes. Se prohíben los restantes usos.
Industrial	El uso exclusivo es el de almacenes e industrias Se prohíben los restantes usos.

Tabla 1. Usos permitidos en función de la zona establecida.

Esta caracterización ofrece una diversidad en los usos a los que viene destinado el suelo urbano del municipio, pudiendo afirmarse desde el punto de vista visual y paisajístico que en Chelva podemos hablar de tres franjas o estadios de morfología urbana, tal y como se ha querido especificar en la figura de la página siguiente, mostrando como la tendencia de crecimiento y expansión del casco urbano ha venido en dirección ascendente hacia su vértice norte.



Imagen 3. Identificación de áreas de tipología urbana en Chelva.

1. Área de configuración histórica; 2. Área de transición a ensanche; 3. Área de ensanche y expansión.

Sin duda esta tendencia de crecimiento ha venido marcada por la existencia de determinados elementos hidrológicos que históricamente han venido ejerciendo de factores limitantes en la expansión del casco urbano en las siguientes direcciones:

- Hacia el Sur: Río Tuéjar-Chelva.
- Hacia el Este: Barranco del Remedio.
- Hacia el Oeste: Barranco del Montul.

Actualmente, la Avenida de la Mancomunidad del Alto Turia ejerce de franja visual entre el casco urbano consolidado (zona sur) y lo que ha venido a ser el área de proyección de las últimas fases de expansión acontecidas en el municipio en la segunda mitad de siglo pasado y las actualmente previstas. Este escenario se muestra claramente mediante la combinación en esta zona de expansión, de diferentes tipologías de edificación.

### 3.2. GRADO DE DESARROLLO

Las Normas Subsidiarias vigentes fueron redactadas al amparo de la Ley del Suelo de 1976, siendo aprobadas el 30 de mayo de 1989 por la Comisión Territorial de Urbanismo.

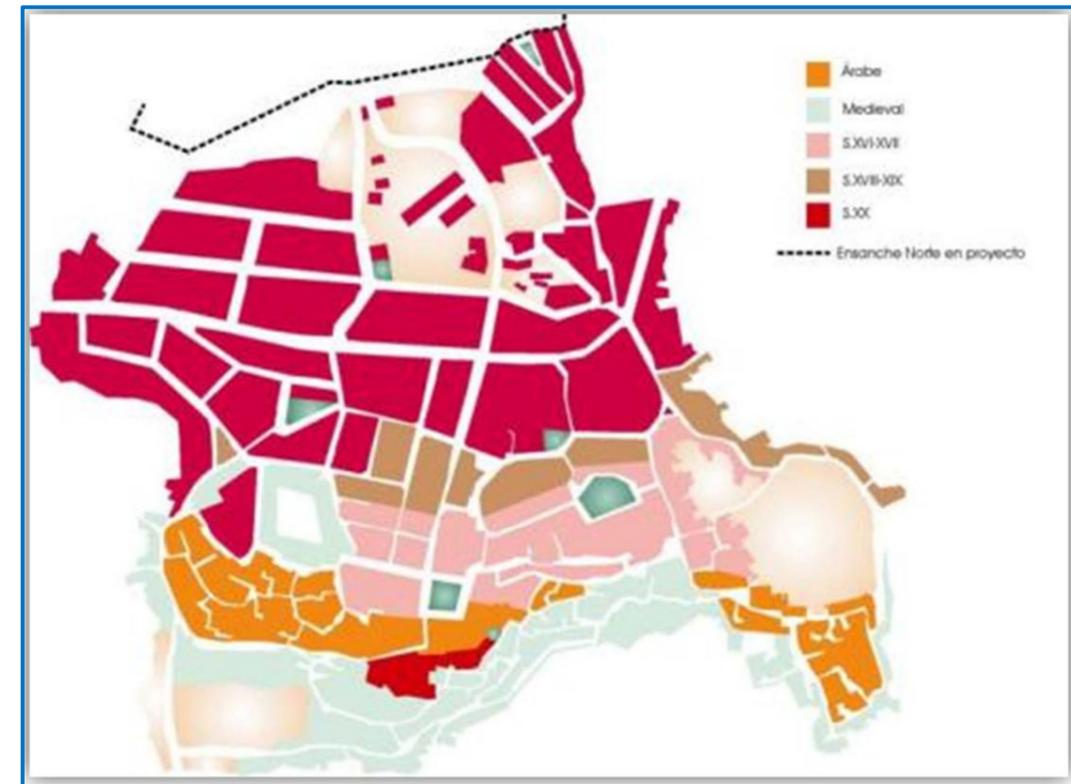


Imagen 4. Evolución histórica del casco urbano de Chelva

Fuente: Ayuntamiento de Chelva. Auditoría Ambiental de la A21.

Durante sus veinte años de vigencia, se han ido realizando diversas modificaciones y documentos de desarrollo de las mismas. Igualmente, se han dictado resoluciones de contenido medioambiental y de protección que afectan a sus determinaciones.

Las previsiones de las NN.SS. se basaban en la hipótesis de un crecimiento positivo de la población, de forma que, de los 2.291 habitantes, en el año 1.989, se pasaría a 2.678 en el 2.000.

La realidad ha venido a demostrar que dichas previsiones fueron erróneas, ya que el crecimiento real ha sido negativo, contando el padrón del 2.008 con tan sólo 1.803 habitantes, es decir, que la población de Chelva ha disminuido entre los años 1.989 y 2.008 en 485 individuos, lo que supone una reducción de 26,85%. En ello tuvo mucho que ver el cierre de la fábrica textil (lois) que se encontraba en el casco urbano.

Con un crecimiento negativo, más acentuado que el de los municipios vecinos, la regresión y el envejecimiento de la población, suponen un serio problema para el desarrollo de Chelva.

El hecho de que la mayor parte del suelo clasificado como urbano fuera del casco consolidado, así como 2/3 del suelo apto para urbanizar, no hayan sido desarrollados, puede entenderse como una consecuencia lógica de la divergencia entre las previsiones de las Normas y la evolución real del municipio.

A la vista de las circunstancias comentadas, podría parecer evidente que las previsiones de las NN.SS. en cuanto al suelo necesario fueron excesivas. No obstante, convendría matizar esta afirmación, dado que, si bien es cierta, no lo es menos que, hoy en día, Chelva cuenta con un gran número de "residentes estacionales". Tal es así que la CHJ, a efectos del cálculo de la concesión de aguas para el consumo de boca, fija la población en "2.194 habitantes fijos y 6.077 estacionales".

Dicha situación introduce matices no considerados hasta ahora en las condiciones de las previsiones a realizar en el nuevo planeamiento. Otro tanto ocurre con el número de viviendas y el agotamiento de las previsiones del plan, dado que existe actualmente un parque de viviendas (en torno a 500-600) que por sus características o

estado son inhabitables, pero que dadas las condiciones de protección (BICs, catálogos de patrimonio, entornos de protección, etc.), son de difícil sustitución o incluso intervención para su reforma.

Por lo que respecta a las dotaciones previstas por las NN.SS., el nivel de cumplimiento de su ejecución es aceptable, debiendo ser completado en algún aspecto, tal cual es la obtención de zonas para espacios libres y ajardinados.

### 3.3. ANÁLISIS DE LOS PROBLEMAS DETECTADOS PARA CADA TIPO DE SUELO

#### 3.3.1. En el suelo urbano

Durante los veinte años de vigencia de las NN.SS., el suelo que se ha desarrollado a su amparo se ha concentrado, casi exclusivamente, dentro del casco urbano consolidado y al norte de la avenida Madereros.

Para el análisis del estado actual del suelo urbano establecemos distintas zonas a efectos de estudio, en función de la trama urbana, tipologías edificatorias y grado de consolidación:

#### BARRIOS HISTÓRICOS:

Las Normas Subsidiarias que ahora se revisan, preveían la ejecución de una Ronda al Sur de estos barrios, cuya finalidad era paliar en lo posible las dificultades de acceso que sufren y crear un colector que cerrara la red de saneamiento, dirigiendo las aguas negras a la depuradora. Su trazado discurría entre el río y el límite del casco urbano. Las zonas de huerta que quedaban comprendidas entre la ronda y dicho casco se calificaban como “huerta protegida”, con un destino “dotacional”.

Si bien las necesidades que se aducían siguen existiendo, la ejecución de la ronda, además de plantear problemas técnicos por los fuertes desniveles existentes, entra en conflicto con la necesidad de protección y conservación de la fachada histórica de Chelva y su huerta medieval; menoscabando los valores ambientales y paisajísticos de la trama urbana antigua.

En el mismo sentido, preveían otro vial que completaba la circunvalación del casco urbano, conectando la ronda sur con la CV-35; planteándose una problemática similar a la señalada en el punto anterior.

En esta zona las Normas Subsidiarias pretendían que este vial se convirtiese en eje vertebrador del suelo urbano calificado “de baja densidad”, situado al oeste de la población, entre el barrio histórico de Benacacira y el barranco. Posteriormente, en una modificación de la NN.SS. aprobada en 1999, se pretendía recalificar este suelo a “Ensanche C”, aumentando al tiempo su edificabilidad, y se trasladaba la ronda al límite oeste de la franja de suelo a desarrollar. Esta propuesta no llegó a aprobarse de manera definitiva.

La solución propuesta, ignorante al debido respeto a los valores patrimoniales y paisajísticos, planteaba una trama que constituiría –en caso de su ejecución– una verdadera agresión al tejido urbano del casco histórico. Se trata, en definitiva, de una mala planificación.

Todo ello aconseja replantear las soluciones que se proponían, ponderando alternativas de menor impacto que, satisfaciendo en lo posible, los problemas de accesibilidad que existen, pongan en valor la relación de los barrios históricos y la huerta tradicional, sin olvidar los posibles derechos patrimoniales consolidados por los propietarios de suelo en esta zona.

Esas soluciones deberán ser más respetuosas con el entramado antiguo, permeabilizando la trama urbana en las zonas de transición, respetando los valores paisajísticos y patrimoniales del conjunto existente y con la debida salvaguarda de los derechos que pudieran haber adquirido los propietarios de la zona.

Otros problemas detectados en estos Barrios son:

- Estado de conservación deficiente, con existencia de numerosos edificios abandonados.
- Zonas degradadas, en las que se han acentuado las condiciones anteriores.
- Problemas de accesibilidad, derivados de la propia estructura del entramado de las calles.

- Necesidad de zonas de aparcamiento que amortigüen las afecciones poco deseables, que el inadecuado estacionamiento de vehículos está produciendo.
- La deficiente calidad de urbanización y de los servicios urbanos, debido a su antigüedad y a las reparaciones e intervenciones realizadas sobre los mismos.

#### SUELO URBANO ENTRE LOS BARRIOS HISTÓRICOS Y LA CARRETERA CV-35, HOY AVDA. MADEREROS:

Se aprecia una carencia de coherencia en el paisaje urbano, mezclándose diferentes tipologías, estilos, así como un alto grado de incumplimiento de la normativa de obligado cumplimiento (zonas sin urbanizar, edificios sin terminar...). En esta zona, es necesario tener presente que las NN.SS. proponían un sector de suelo urbano, que completaba la red viaria entre el borde de Chelva y el barranco de El Remedio situado al Este del mismo.

En este caso, el diseño propuesto era poco realista, no teniendo en consideración los fuertes desniveles existentes que dificultan en gran medida su desarrollo, sobre todo, teniendo en cuenta la falta de demanda de suelo en esas condiciones.

#### NORTE DE LA CARRETERA: ZONA COMPRENDIDA ENTRE LA AVDA. MADEREROS Y LA ZONA RESIDENCIAL DE BAJA DENSIDAD DENOMINADA “LA JAREA”:

Esta zona, presenta un bajo grado de consolidación, con gran número de parcelas sin edificar y edificaciones de alturas heterogéneas. La urbanización existente es deficiente, encontrando situaciones de difícil calificación como son los casos de falta de acuerdo de rasantes o alineaciones. Puede ser el ámbito de un plan de reforma interior.

Su situación, al norte de la carretera y, por tanto, con gran accesibilidad, lo convierte en el lugar idóneo para el desarrollo de soluciones alternativas que, además de resolver los problemas apuntados, complementen la oferta de viviendas existente, con promociones de VPP y la red de dotaciones. Conviene, por tanto, su estudio pormenorizado, barajando opciones que tengan en cuenta la capacidad de gestión del Ayuntamiento.

#### 3.3.2. En el suelo apto para urbanizar

En esa misma zona, encontramos igualmente un sector de Suelo apto para urbanizar no desarrollado. Se trata de un sector que, con una situación marginal, en tanto que se encuentra a la entrada de Chelva, sobre la carretera, al NE de la población (zona de la gasolinera) en unos terrenos con fuertes desniveles. A pesar de ello, su integración con el resto de esta zona podría ser conveniente, dotando a la zona que tratamos de unas condiciones paisajísticas envidiables (UE-2 Plan Parcial “La Jarea”).

#### NORTE DE LA CARRETERA: SECTOR NORTE “LA JAREA”:

Se trata de un sector de Suelo apto para urbanizar desarrollado mediante su correspondiente Plan Parcial y Homologación aprobados por la Comisión Territorial de Urbanismo el 28 de junio de 2002 (B.O.P. 20/08/2002). Cuenta con Proyecto de Parcelación aprobado y urbanización totalmente ejecutada.

Presenta los siguientes problemas:

- Falta de paisaje urbano coherente y reconocible, en el que se mezclan sin solución de continuidad, construcciones antiguas que el plan parcial ha asumido, con viales de nueva construcción, edificaciones de nueva planta, etcétera. El resultado tiende a ser caótico, en deterioro del conjunto.
- La calidad de urbanización y de los servicios es baja.
- Mal estado de conservación, presencia de edificios con aspecto de abandono.

#### CERRO DE COJANTA:

Dentro de la categoría de Suelo apto para urbanizar del de las NN.SS, encontramos el denominado “Cerro de Cojanta”, alejado del casco urbano y accesible por la carretera de Ahillas. Engloba la mayor parte del suelo urbanizable propuesto por las NN.SS. Su acceso actual y su morfología han dificultado hasta ahora su desarrollo.

### 3.3.3. En el suelo no urbanizable

#### HUERTA PROTEGIDA:

Se califica como “Huerta protegida” dos porciones de suelo con uso agrícola y carácter dotacional, situadas al sur y este del casco urbano.

Su grado de abandono y degradación son notables debido, entre otras causas, al abandono de los cultivos de huerta tradicionales y al envejecimiento paulatino de la población, viéndose agravada esta situación por la ausencia de una adecuada jerarquización de los accesos y la ausencia de los servicios adecuados.

#### DISEMINADOS:

En otras zonas, cercanas a la población, encontramos bolsas de construcciones heterogéneas en suelo no urbanizable, en parte surgidas en torno al matadero, al Oeste de la población, cruzando el barranco del Montul.

Igualmente nos encontramos con ocupaciones similares al norte del casco urbano; y, en menor número, al este del mismo.

Se trata de una mezcla de talleres, actividades industriales de mayor envergadura o simplemente viviendas de diferentes hechuras y calidad.

#### RESTO DE SUELO NO URBANIZABLE:

La mayor parte del resto del suelo no urbanizable se califica con una Protección Paisajístico-Forestal; existiendo dos porciones residuales con esta misma protección incluidos en el Catálogo de Parques Naturales “Pantano del Generalísimo y Serranía de Chelva”. Además, se califican con una protección geológica dos pequeñas zonas: la primera, en el barranco de Alcotas y la segunda en el Collado de las Granzas. Con protección arqueológica se califican el Acueducto de Peñacortada y unas ruinas romanas en Mas de Sancho. Al Sur del casco urbano y a caballo del río Chelva se califica una pequeña con protección agrícola (47,67 Ha). El resto -de poca entidad en comparación con las dimensiones de la totalidad del suelo no urbanizable-, se divide en dos zonas de suelo no urbanizable común; la primera, situada alrededor del casco de la población; y la segunda, alrededor de la aldea de Villar de Tejas.

En cuanto a su estado, el suelo no urbanizable, presenta una evidente falta de limpieza en los montes, así como un mantenimiento deficiente de los cortafuegos y cuadrículas, del sotobosque, etc.

Con respecto al suelo agrícola se dan situaciones que hoy son generalizadas, tales como el abandono de cultivos y en consecuencia, de las terrazas, lo que provoca un aumento del riesgo de la erosión potencial. También, se detecta un problema, casi secular, derivado de la ausencia parcial de deslindes de los suelos de titularidad privada con los montes de utilidad pública.

Hoy en día, el suelo no urbanizable se ha visto afectado por figuras de protección de carácter supramunicipal que se han ido aprobando, a saber:

- LIC Alto Turia y LIC de la Sierra del Negrete.
- ZEPA Alto Turia-Sierra Negrete.
- Zona Húmeda El Barchell.
- Microrreserva de la Rambla de Alcotas.

Además, Chelva está incluido, según el Plan General de Ordenación Forestal de la Comunidad Valenciana, en la “Demarcación Forestal 4-CHELVA”, con los Montes de Utilidad Pública n.º 50 “Caídas del Río Turia”, n.º 51 “Lomas de Chinchel”, -ambos de propiedad municipal-; n.º V1061 “El Rebollo, La Torrecilla y Caseta Umbría, y n.º V1011 “Riberas del Río Chelva”, éstos dos últimos pertenecientes a la Generalitat.

**ANEJO 05.**  
**ESTUDIO DE CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>2. ESTACIONES METEOROLÓGICAS</b> .....	<b>3</b>
<b>3. VARIABLES CLIMÁTICAS</b> .....	<b>4</b>
3.1. PRECIPITACIÓN.....	4
3.2. TEMPERATURA.....	6
3.3. OTRAS VARIABLES CLIMÁTICAS.....	9
3.4. VALORES EXTREMOS .....	11
<b>4. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA</b> .....	<b>14</b>
4.1. ÍNDICE DE ARIDEZ DE MARTONNE.....	14
4.2. ÍNDICE TERMO – PLUVIOMÉTRICO DE DANTÍN – REVENGA.....	14
4.3. ÍNDICE DE PLUVIOSIDAD DE LANG.....	14
4.4. DIAGRAMA DE TERMOHIETAS.....	14
4.5. DIAGRAMA OMBROTÉRMICO DE WALTER GAUSSEN.....	14
4.6. ÍNDICE AGROCLIMÁTICO DE KÖPPEN .....	15
4.7. CLASIFICACIÓN OBTENIDA .....	15
4.8. CONCLUSIONES .....	17
<b>5. HIDROLOGÍA</b> .....	<b>17</b>
5.1. CÁLCULO DE LA PRECIPITACIÓN DIARIA MÁXIMA.....	17
<b>6. CONCLUSIONES</b> .....	<b>19</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se tiene por objeto el conocimiento tanto de la climatología de la zona de actuación del presente Trabajo Fin de Máster como el conocimiento de la hidrología existente en el ámbito de actuación.

Es por ello que el presente anejo se divide en dos partes claramente diferenciadas que se exponen a continuación, como son la climatología y la hidrología.

En el presente Estudio del clima tiene por objeto:

- Caracterización del clima de la zona de estudio que pueda ser relevante en el diseño de la obra, así como durante la ejecución de la misma.
- Analizar la influencia que el clima pueda tener sobre la estructura durante su explotación a lo largo de su vida útil.

Para ello se determinan los rasgos climáticos a partir de la información que recoge la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) en diversas estaciones y que se publican en su página web.

## 2. ESTACIONES METEOROLÓGICAS

Las estaciones meteorológicas más cercanas a la ubicación de la obra de la que se disponen datos, y que además se sitúan relativamente cerca del emplazamiento de la pasarela, objeto del presente Trabajo Fin de Master, son las siguientes:

Código	Denominación	Tipo	Coordenadas			Provincia	Distancia a la obra	Periodo de funcionamiento
			Latitud	Longitud	Altitud			
8416	Valencia	TP	39°28'50" N	0°21'59" O	11 m	Valencia	62,20 km	1981 – 2010
8414A	Valencia aeropuerto	TP	39°29'6" N	0°28'29" O	56 m	Valencia	59,37 km	1981 – 2010

Tabla 1. Datos de las Estaciones Meteorológicas estudiadas.

Se han tomado los datos del treinteno 1981 – 2010 estandarizado por la Organización Meteorológica Mundial para determinar los datos denominados "Normales Climatológicos Estándar" (CLINIO).

En la siguiente imagen se muestra la situación de ambas estaciones respecto al emplazamiento de la pasarela.

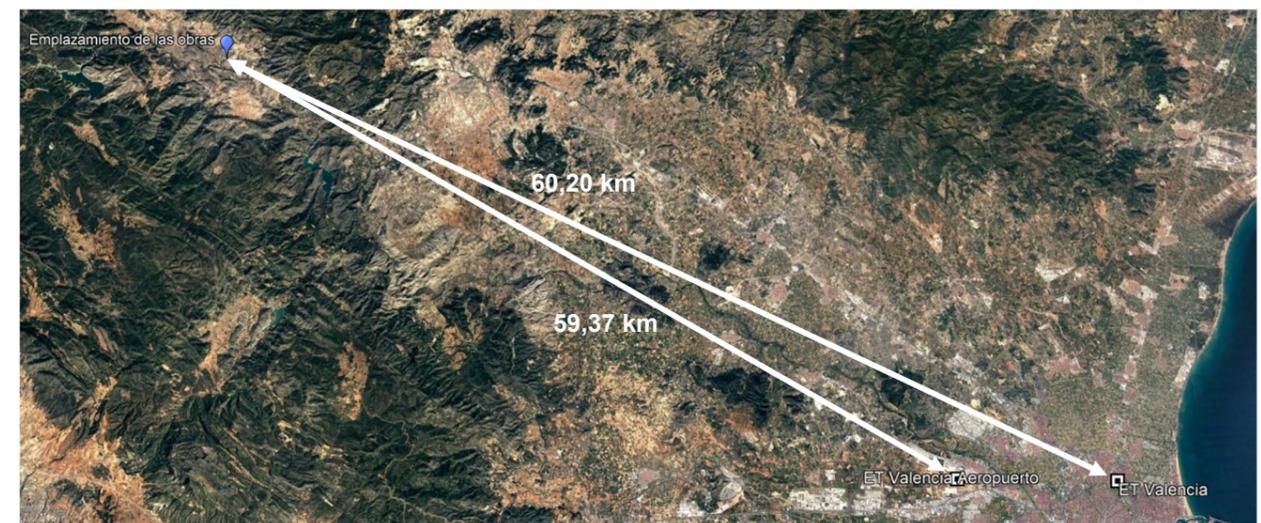


Imagen 1. Emplazamiento de las Estaciones Meteorológicas.

No se han considerado otras estaciones, para la caracterización climática del área de estudio, más cercanas puesto que no se disponen de la totalidad de datos para poder caracterizar al completo la climatología de la zona de estudio.

Otras estaciones que sí recogen datos climatológicos que pueden resultar de interés se ubican a grandes distancias por lo que no tienen potencia suficiente como para poder ser tomadas en cuenta.

### 3. VARIABLES CLIMÁTICAS

Los datos recogidos por la AEMET se han procesado informáticamente para optimizar su utilización y obtener los valores medios, máximos y/o mínimos de las variables pluviométricas y térmicas más significativas de la serie de datos y así crear climogramas y otros gráficos estadísticos. Posteriormente se determinarán los índices climáticos en función de los datos recopilados.

#### 3.1. PRECIPITACIÓN

La precipitación es toda el agua proveniente de las nubes, ya sea en forma de lluvia, nieve o granizo. Es la variable climática más definitoria, pues es la que principalmente controla el ciclo hidrológico en la corteza terrestre.

Los días de precipitación se han contabilizado independientemente como de lluvia, nieve y granizo debido a la diferente afección que tienen sobre la actividad agrícola, así como del aprovechamiento de agua para beber, especialmente en lo que se refiere a las reservas de agua en nieve acumulada, así como en embalses.

Las variables a considerar para caracterizar el clima a partir de los datos pluviométricos son:

- Media precipitación mensual y anual.
- Máxima precipitación mensual y anual.
- Máxima precipitación en 24 horas.
- Número de días de precipitación apreciable.
- Número de días de precipitación  $\geq 1$  mm.
- Número de días de precipitación  $\geq 10$  mm.
- Número de días de precipitación  $\geq 30$  mm.
- Número de días de helada.
- Número de días de nieve.
- Número de días de granizo.
- Número de días de tormenta.
- Número de días de niebla.
- Número de días de días despejados.

En las tablas mostradas a continuación se van a reflejar los datos obtenidos para las estaciones meteorológicas especificadas anteriormente, así como gráficos comparativos entre precipitaciones mensuales máximas y medias.

ESTACIÓN: VALENCIA (8416)						
Mes	Prec. mensual media (mm)	Prec. mensual máxima (mm)	Prec. diaria máxima (mm)	Nº días prec. apreciable	Nº días prec. $\geq 1$ mm	Nº días prec. $\geq 10$ mm
Enero	37,1	104,2	66,2	6,2	4,4	1,0
Febrero	35,9	106,1	62,8	6,0	3,9	1,1
Marzo	33,4	126,3	64,9	5,7	3,6	1,0
Abril	37,9	154,3	105,6	7,3	4,8	1,1
Mayo	39,2	143,2	63,6	7,5	4,3	1,2
Junio	22,3	140	128,7	4,6	2,6	0,4
Julio	7,8	44,9	43,8	2,1	1,1	0,2
Agosto	20,2	110,3	76,7	3,9	2,4	0,6
Septiembre	69,7	259,8	134,4	6,9	5,0	1,7
Octubre	77,0	336,9	178,2	7,8	5,0	1,7
Noviembre	46,6	194	66,4	6,5	4,3	1,4
Diciembre	48,0	206,8	78,2	7,5	4,8	1,4
<b>Anual</b>	<b>39,6</b>	<b>160,6</b>	<b>89,12</b>	<b>72,8</b>	<b>46,3</b>	<b>12,9</b>

ESTACIÓN: VALENCIA (8416)							
Mes	Nº días prec. $\geq 30$ mm	Nº días de helada	Nº días de nieve	Nº días de granizo	Nº días de tormenta	Nº días de niebla	Nº días despejados
Enero	0,2	0,3	0,0	0,1	0,3	0,5	9,0
Febrero	0,2	0,1	0,0	0,0	0,4	1,3	6,0
Marzo	0,2	0,0	0,0	0,1	0,4	0,9	7,1
Abril	0,1	0,0	0,0	0,2	1,1	0,7	5,2
Mayo	0,2	0,0	0,0	0,3	1,8	0,4	5,9
Junio	0,1	0,0	0,0	0,0	1,8	0,2	9,0
Julio	0,1	0,0	0,0	0,0	1,6	0,1	13
Agosto	0,1	0,0	0,0	0,0	1,9	0,3	10,2
Septiembre	0,6	0,0	0,0	0,2	2,8	0,0	6,6
Octubre	0,5	0,0	0,0	0,1	2,3	0,0	5,9
Noviembre	0,4	0,0	0,0	0,0	0,5	0,3	6,7
Diciembre	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2	7,1
<b>Anual</b>	<b>3,1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,1</b>	<b>1,0</b>	<b>15,3</b>	<b>5,0</b>	<b>93,2</b>

Tabla 2. Datos climatológicos de la estación de VALENCIA.

ESTACIÓN: VALENCIA AEROPUERTO (8414A)						
Mes	Prec. mensual media (mm)	Prec. mensual máxima (mm)	Prec. diaria máxima (mm)	Nº días prec. apreciable	Nº días prec. $\geq 1$ mm	Nº días prec. $\geq 10$ mm
Enero	37,0	132,6	71,6	6,0	4,0	1,1
Febrero	34,3	112	48,5	5,7	3,8	1,1
Marzo	29,5	104,2	67,2	5,4	3,3	1,0
Abril	39,8	118,5	48,3	7,2	4,7	1,3
Mayo	38,5	134,1	58,9	6,9	4,5	1,1
Junio	17,6	76,9	56,5	4,2	2,6	0,5
Julio	11,5	126,4	123	2,2	1,1	0,2
Agosto	16,5	125,6	82,8	3,6	2,0	0,4
Septiembre	62,8	275,2	175,9	6,5	4,8	1,4
Octubre	71,9	339,4	153,3	7,1	4,7	1,8
Noviembre	50,9	196,1	77,8	6,3	4,1	1,5
Diciembre	47,6	186,9	90,9	7,3	4,4	1,5
<b>Anual</b>	<b>38,2</b>	<b>160,7</b>	<b>87,89</b>	<b>68,6</b>	<b>43,9</b>	<b>13</b>

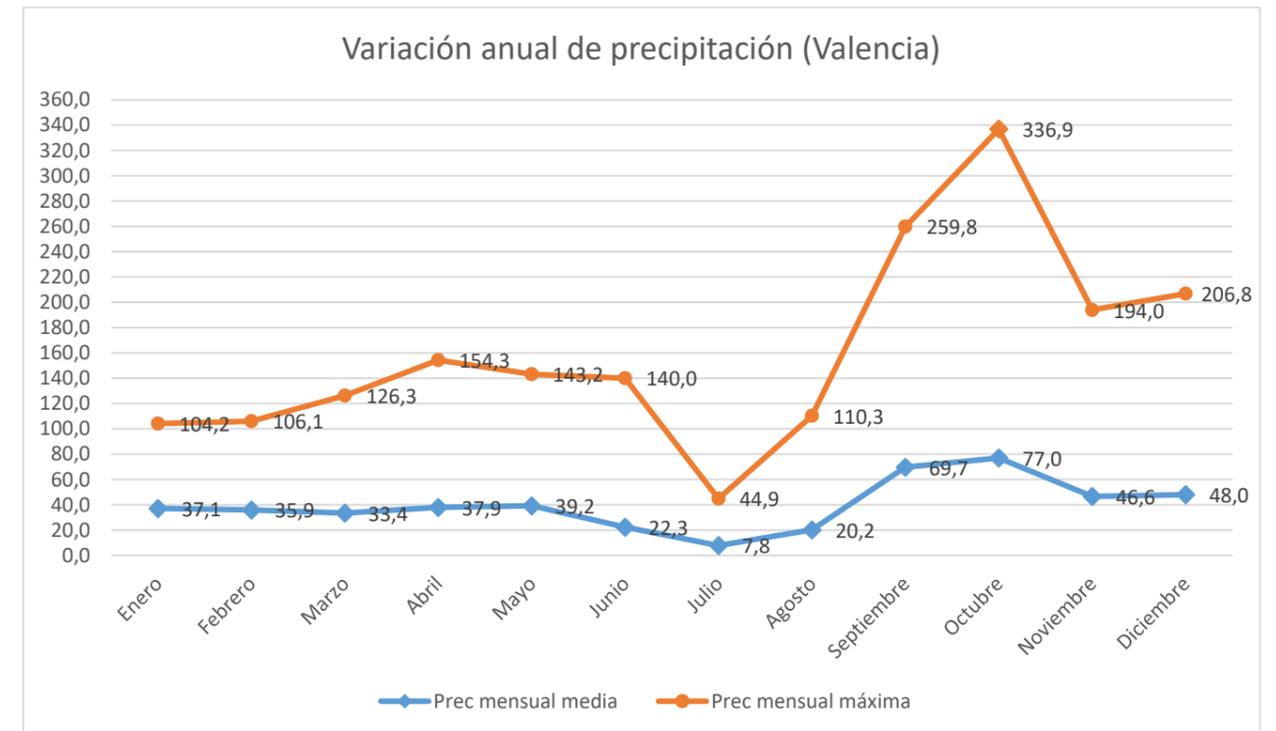


Imagen 2. Variación anual de precipitación (Valencia).

ESTACIÓN: VALENCIA AEROPUERTO (8414A)							
Mes	Nº días prec. $\geq 30$ mm	Nº días de helada	Nº días de nieve	Nº días de granizo	Nº días de tormenta	Nº días de niebla	Nº días despejados
Enero	0,2	2,3	0,2	0,0	0,3	0,6	8,4
Febrero	0,2	1,2	0,0	0,0	0,2	1,3	6,6
Marzo	0,1	0,4	0,0	0,0	0,1	0,8	6,7
Abril	0,1	0,0	0,0	0,1	1,1	0,4	5,1
Mayo	0,3	0,0	0,0	0,1	1,9	0,3	5,4
Junio	0,1	0,0	0,0	0,1	2,0	0,2	9,0
Julio	0,1	0,0	0,0	0,1	1,7	0,1	13,3
Agosto	0,1	0,0	0,0	0,1	2,3	0,1	10
Septiembre	0,6	0,0	0,0	0,0	3,1	0,1	6,6
Octubre	0,5	0,0	0,0	0,0	1,8	0,4	5,1
Noviembre	0,4	0,1	0,0	0,0	0,6	0,1	6,1
Diciembre	0,4	1,8	0,0	0,0	0,2	0,6	7,8
<b>Anual</b>	<b>3,2</b>	<b>4,9</b>	<b>0,2</b>	<b>0,5</b>	<b>15,5</b>	<b>5,1</b>	<b>92,5</b>

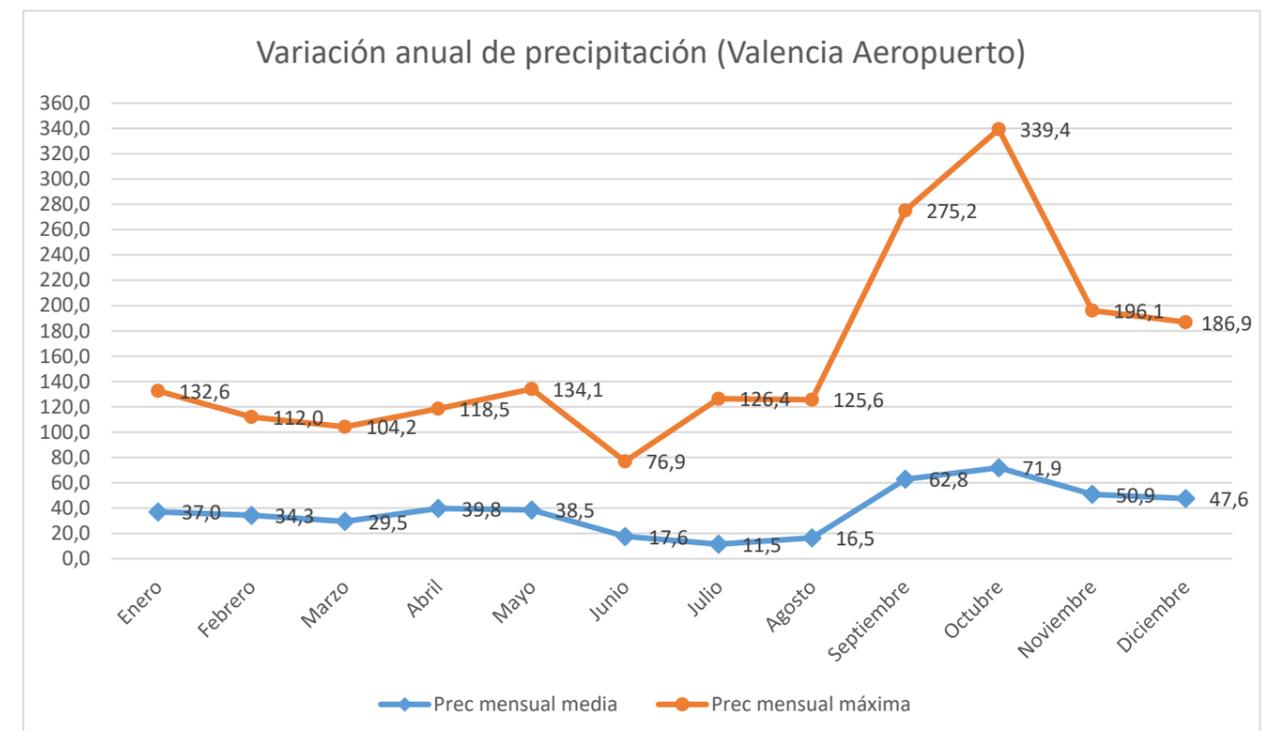


Imagen 3. Variación anual de precipitación (Valencia Aeropuerto).

Tabla 3. Datos climatológicos de la estación de VALENCIA AEROPUERTO.

La precipitación máxima media anual en la estación de Valencia es de 160,6 mm, mientras que en la estación de Valencia Aeropuerto es de 160,7 mm. Esto se puede traducir que se puede clasificar como precipitaciones medias, con tendencia baja.

En ambos casos se aprecia que un descenso de las pluviometrías en verano, principalmente en los meses de junio, julio y agosto, así como en marzo; siendo por tanto los meses de otoño e invierno los más lluviosos, especialmente de septiembre a diciembre.

En cuanto a días despejados, destacar que en ambas estaciones los valores son similares siendo este valor de 93 días aproximadamente.

### 3.2. TEMPERATURA

La temperatura es una variable que afecta directamente al plan de trabajo, así como al comportamiento de la estructura, puesto que se generan unos esfuerzos que son necesarios tener en cuenta para un correcto dimensionamiento de la estructura.

Para analizar el régimen térmico de la zona, es necesario considerar las siguientes variables que proporcionan las estaciones meteorológicas anteriormente consideradas.

- Temperaturas media mensual y anual.
- Temperaturas medias más altas y más bajas.
- Temperatura media de las máximas (anual y mensual).
- Media de las temperaturas máximas, además de la más alta y más baja.
- Media de las temperaturas mínimas, además de la más alta y más baja.
- Temperatura máxima y mínima mensual (absolutas).
- Número de días con temperatura  $\geq 18$  °C.
- Número de días con temperatura media  $\leq 0$  °C.
- Número de días con temperatura máxima  $\geq 25$  °C.
- Número de días con temperatura máxima  $\geq 30$  °C.
- Número de días con temperatura máxima  $\geq 18$  °C.
- Número de días con temperatura mínima  $\leq -5$  °C.
- Número de días con temperatura mínima  $\geq 18$  °C.
- Oscilación de las temperaturas extremas medias mensuales.
- Oscilación máxima de las temperaturas absolutas.

A continuación, se exponen unas tablas con la información de ambas estaciones.

ESTACIÓN: VALENCIA (8416)					
Mes	Temp. media mes	Temp. media mes más alta	Temp. media mes más baja	Media máxima	Media máximas más altas
Enero	11,8	14,3	9,3	16,4	19,5
Febrero	12,5	15,4	9,8	17,1	20,5
Marzo	14,4	19,0	11,9	19,3	24,3
Abril	16,2	17,7	14,3	20,8	23,0
Mayo	19,0	21,0	16,2	23,4	25,8
Junio	22,9	26,3	20,2	27,1	30,9
Julio	25,6	27,9	23,0	29,7	32,0
Agosto	26,1	28,1	24,1	30,2	33,1
Septiembre	23,5	24,8	21,9	27,9	29,9
Octubre	19,7	21,9	17,6	24,3	27,2
Noviembre	15,3	17,8	13,4	19,8	22,8
Diciembre	12,6	14,7	10,7	17,0	18,8
<b>Anual</b>	<b>18,3</b>	<b>19,2</b>	<b>17,0</b>	<b>22,8</b>	<b>23,9</b>

ESTACIÓN: VALENCIA (8416)					
Mes	Media máximas más bajas	Media mínimas	Media mínimas más altas	Media mínimas más bajas	Máxima absoluta
Enero	13,6	7,1	9,9	4,3	25,4
Febrero	14,4	7,8	10,5	5,1	29,0
Marzo	16,7	9,6	13,7	7,0	33,2
Abril	18,8	11,5	13,3	9,8	32,5
Mayo	20,6	14,6	16,2	11,0	36,2
Junio	24,6	18,6	21,8	15,8	38,2
Julio	27,1	21,5	23,7	19,0	41,8
Agosto	28,1	21,9	23,8	20,0	43,0
Septiembre	25,7	19,1	21,0	17,2	38,4
Octubre	22,0	15,2	17,3	13,1	34,6
Noviembre	17,7	10,8	13,3	8,5	32,0
Diciembre	15,1	8,1	11,4	5,8	25,0
<b>Anual</b>	<b>21,4</b>	<b>13,8</b>	<b>14,8</b>	<b>12,6</b>	<b>43,0</b>

ESTACIÓN: VALENCIA (8416)					
Mes	Mínima absoluta	Nº días temp media $\geq 18$ °C	Nº días temp máxima $\leq 0$ °C	Nº días temp máxima $\geq 25$ °C	Nº días temp máxima $\geq 30$ °C
Enero	-2,6	0,6	0,0	0,2	0,0
Febrero	-1,2	1,3	0,0	0,9	0,0
Marzo	1,2	3,7	0,0	2,7	0,2
Abril	3,0	6,0	0,0	3,3	0,2
Mayo	6,0	21,4	0,0	9,2	0,8
Junio	10,6	29,6	0,0	23,5	4,5
Julio	16,0	31,0	0,0	30,8	13,5
Agosto	16,2	31,0	0,0	30,6	17,0
Septiembre	11,6	29,6	0,0	26,8	5,1
Octubre	6,3	24,1	0,0	12,6	1,2
Noviembre	1,6	4,6	0,0	1,9	0,1
Diciembre	-0,3	1,0	0,0	0,0	0,0
<b>Anual</b>	<b>-2,6</b>	<b>183,9</b>	<b>0,0</b>	<b>142,4</b>	<b>42,6</b>

ESTACIÓN: VALENCIA AEROPUERTO (8414A)					
Mes	Temp. media mes	Temp. media mes más alta	Temp. media mes más baja	Media máxima	Media máximas más altas
Enero	10,5	13,2	7,8	15,8	19,1
Febrero	11,4	14,5	9,1	16,8	20,7
Marzo	13,6	18,2	11,0	19,3	24,1
Abril	15,5	17,2	13,9	21,1	23,3
Mayo	18,7	21,0	15,8	24,1	26,6
Junio	22,7	25,8	20,1	27,8	30,9
Julio	25,5	27,3	22,9	30,6	33,4
Agosto	25,9	27,6	23,8	30,8	33,3
Septiembre	23,0	24,8	21,7	28,0	30,3
Octubre	19,0	21,4	16,8	24,1	26,7
Noviembre	14,2	16,4	11,4	19,3	21,9
Diciembre	11,2	13,7	8,6	16,2	18,4
<b>Anual</b>	<b>17,6</b>	<b>18,6</b>	<b>16,3</b>	<b>22,8</b>	<b>23,8</b>

ESTACIÓN: VALENCIA (8416)				
Mes	Nº días temp mínima $\leq -5$ °C	Nº días temp mínima $\geq 18$ °C	Oscilación extrema	Oscilación de las medias
Enero	0,0	0,0	28,0	9,3
Febrero	0,0	0,0	30,2	9,3
Marzo	0,0	0,1	32,0	9,7
Abril	0,0	0,2	29,5	9,3
Mayo	0,0	2,5	30,2	8,8
Junio	0,0	19,4	27,6	8,5
Julio	0,0	30,1	25,8	8,2
Agosto	0,0	30,3	26,8	8,3
Septiembre	0,0	22,2	26,8	8,8
Octubre	0,0	4,2	28,3	9,1
Noviembre	0,0	0,1	30,4	9,0
Diciembre	0,0	0,1	25,3	8,9
<b>Anual</b>	<b>0,0</b>	<b>109,2</b>	<b>45,6</b>	<b>9,0</b>

ESTACIÓN: VALENCIA AEROPUERTO (8414A)					
Mes	Media máximas más bajas	Media mínimas	Media mínimas más altas	Media mínimas más bajas	Máxima absoluta
Enero	12,8	5,1	8,5	1,9	25,6
Febrero	14,4	5,9	8,4	3,6	29,4
Marzo	16,3	7,8	12,3	5,6	32,6
Abril	19,3	10,0	11,6	7,9	32,5
Mayo	21,3	13,4	15,8	9,7	36,0
Junio	24,9	17,5	20,6	15,1	38,1
Julio	28,4	20,5	22,5	17,4	43,4
Agosto	28,4	20,9	22,9	19,1	42,8
Septiembre	25,8	18,0	19,8	15,8	37,8
Octubre	21,5	13,9	16,1	11,4	34,0
Noviembre	17,4	9,2	11,7	5,0	30,4
Diciembre	14,0	6,1	9,8	3,1	25,0
<b>Anual</b>	<b>21,5</b>	<b>12,4</b>	<b>13,4</b>	<b>11,0</b>	<b>43,4</b>

Tabla 4. Datos temperatura de la estación Valencia.

ESTACIÓN: VALENCIA AEROPUERTO (8414A)					
Mes	Mínima absoluta	Nº días temp media $\geq 18$ °C	Nº días temp máxima $\leq 0$ °C	Nº días temp máxima $\geq 25$ °C	Nº días temp máxima $\geq 30$ °C
Enero	-5,4	0,3	0,0	0,1	0,0
Febrero	-3,0	0,6	0,0	0,7	0,0
Marzo	-1,8	2,7	0,0	2,7	0,1
Abril	2,2	4,6	0,0	3,9	0,1
Mayo	5,0	19,5	0,0	12,9	1,4
Junio	9,8	29,5	0,0	25,7	6,6
Julio	14,6	31,0	0,0	30,9	18,4
Agosto	13,4	31,0	0,0	30,5	21,2
Septiembre	9,4	29,4	0,0	26,7	6,8
Octubre	4,1	20,2	0,0	11,6	1,0
Noviembre	-3,1	2,5	0,0	1,2	0,1
Diciembre	-4,3	0,4	0,0	0,0	0,0
<b>Anual</b>	<b>-5,4</b>	<b>170,3</b>	<b>0,0</b>	<b>145,4</b>	<b>54,2</b>

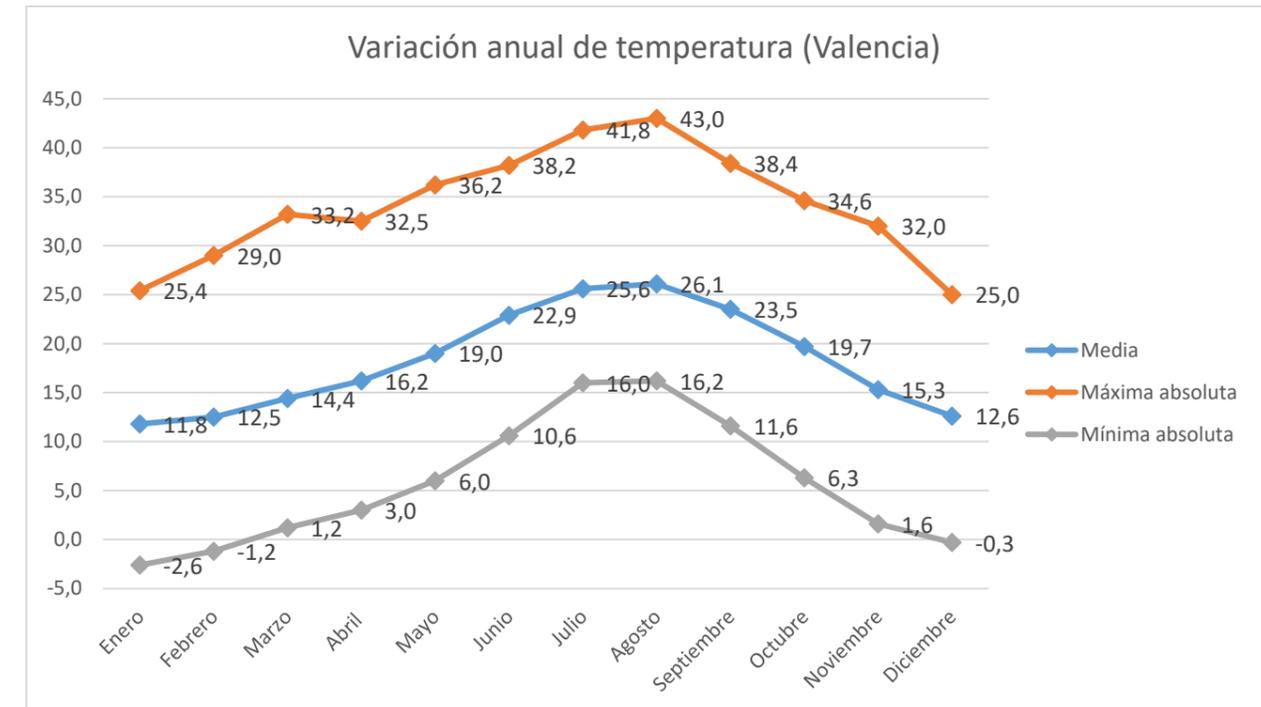


Imagen 4. Variación anual de temperatura (Valencia).

ESTACIÓN: VALENCIA AEROPUERTO (8414A)				
Mes	Nº días temp mínima $\leq -5$ °C	Nº días temp mínima $\geq 18$ °C	Oscilación extrema	Oscilación de las medias
Enero	0,0	0,0	31,0	10,7
Febrero	0,0	0,0	32,4	10,9
Marzo	0,0	0,0	34,4	11,5
Abril	0,0	0,0	30,3	11,1
Mayo	0,0	1,4	31,0	10,7
Junio	0,0	13,8	28,3	10,3
Julio	0,0	28,1	28,8	10,1
Agosto	0,0	28,4	29,4	9,9
Septiembre	0,0	17,1	28,4	10,0
Octubre	0,0	2,1	29,9	10,2
Noviembre	0,0	0,1	33,5	10,1
Diciembre	0,0	0,0	29,3	10,1
<b>Anual</b>	<b>0,0</b>	<b>91,9</b>	<b>48,8</b>	<b>10,4</b>

Tabla 5. Datos temperatura de la estación Valencia Aeropuerto.

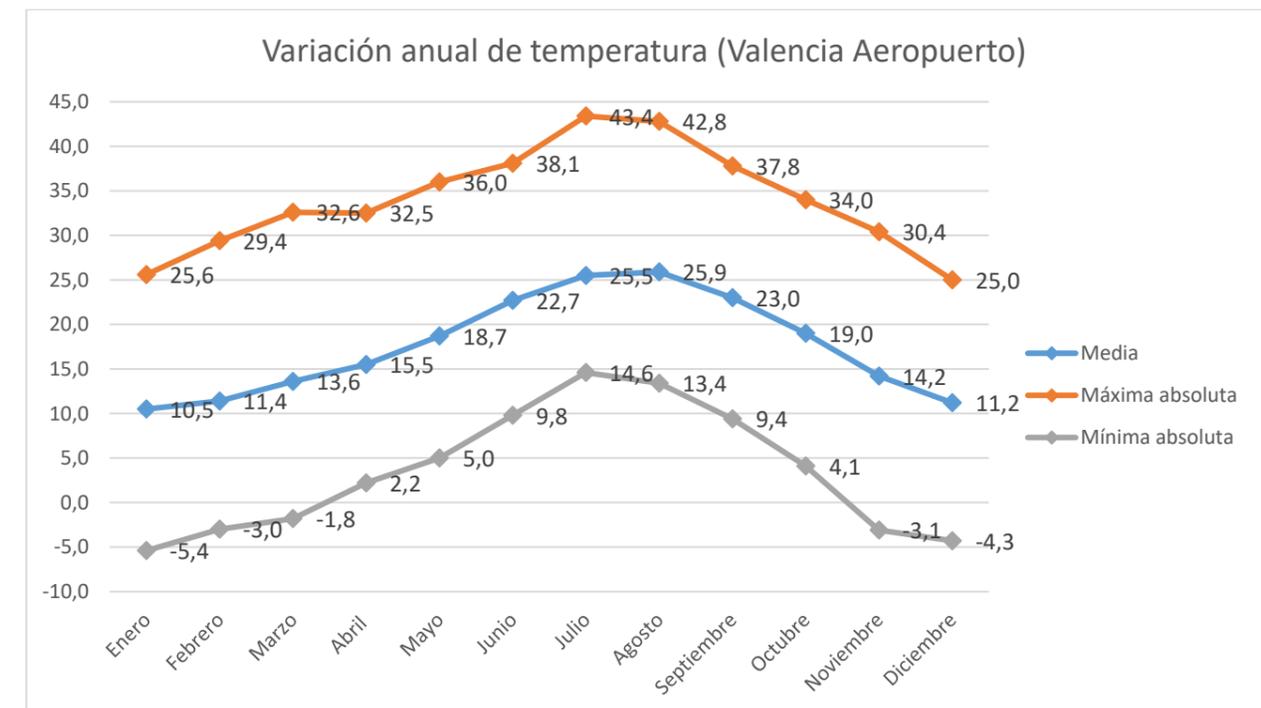


Imagen 5. Variación anual de temperatura (Valencia Aeropuerto).

### 3.3. OTRAS VARIABLES CLIMÁTICAS

Otras variables climáticas para caracterizar el clima son las siguientes:

- Presión media en la estación.
- Presión media reducida al nivel del mar.
- Humedad relativa media.
- Tensión de vapor media.
- Número medio de hora de sol.
- Número medio de días de insolación  $\geq 0,8$  \* insolación teórica.
- Número medio de días de insolación  $\leq 0,2$  \* insolación teórica.
- Recorrido del viento medio.
- Racha de viento máxima.
- Fecha de la racha de viento máxima.
- Número de días de velocidad del viento  $\geq 55$  km/h.
- Número de días de velocidad del viento  $\geq 91$  km/h.

Las variables, cuando se refieren al cómputo anual, son una media aritmética de los valores mensuales; salvo en los kilómetros recorridos por el viento, y el número de días de insolación y de viento, que son una suma de todos los meses durante el año.

La presión media en Valencia es mayor, puesto que se ubica a una menor cota y más cerca del mar que Valencia Aeropuerto.

La humedad relativa es superior en Valencia respecto a Valencia Aeropuerto, aunque siguen una tendencia similar, con unos valores no muy distantes entre una estación y la otra.

ESTACIÓN: VALENCIA (8416)						
Mes	Presión media	Presión nivel mar (hPa)	HR (%)	Tensión de vapor (hPa)	Recorrido mes viento (km)	Dir y vel racha max viento (km/h)
Enero	1.019,7	1.020,9	64,0	8,9	--	260 95
Febrero	1.018,1	1.019,5	64,0	9,4	--	270 117
Marzo	1.016,4	1.018,0	63,0	10,3	--	270 93
Abril	1.012,8	1.014,1	62,0	11,4	--	290 85
Mayo	1.013,5	1.014,8	65,0	14,5	--	260 73
Junio	1.014,6	1.015,9	66,0	18,5	--	120 80
Julio	1.014,5	1.015,8	67,0	22,4	--	310 67
Agosto	1.013,9	1.015,2	68,0	23,2	--	130 66
Septiembre	1.014,7	1.016,0	67,0	19,7	--	20 94
Octubre	1.015,2	1.016,7	67,0	15,5	--	250 82
Noviembre	1.015,9	1.017,2	66,0	11,6	4.918,0	290 73
Diciembre	1.017,7	1.019,0	65,0	9,6	--	290 82
<b>Anual</b>	<b>1.015,6</b>	<b>1.016,7</b>	<b>65,0</b>	<b>14,5</b>	<b>--</b>	<b>--</b>

ESTACIÓN: VALENCIA (8416)					
Mes	Nº medio mes horas sol	Nº días insol $\geq 0,8$ *insol teor	Nº días insol $\leq 0,2$ *insol teor	Nº días vel viento $\geq 55$ km/h	Nº días vel viento $\geq 91$ km/h
Enero	171,4	11,4	6,7	3,6	0,1
Febrero	170,6	9,8	6,2	2,9	0,1
Marzo	214,7	9,6	5,2	2,5	0,0
Abril	233,7	9,0	4,0	2,6	0,0
Mayo	258,5	7,9	3,8	1,0	0,0
Junio	275,7	0,6	1,9	0,5	0,0
Julio	314,5	6,7	0,7	0,2	0,0
Agosto	288,1	11,2	1,2	0,5	0,0
Septiembre	234,5	9,3	2,6	0,6	0,0
Octubre	202,2	10,0	5,2	1,5	0,0
Noviembre	166,7	10,3	6,4	2,0	0,0
Diciembre	155,2	10,0	7,9	2,5	0,0
<b>Anual</b>	<b>2.695,6</b>	<b>107,7</b>	<b>51,6</b>	<b>20,4</b>	<b>0,2</b>

Tabla 6. Datos de otras variables climáticas de la estación Valencia.

ESTACIÓN: VALENCIA AEROPUERTO (8414A)						
Mes	Presión media	Presión nivel mar (hPa)	HR (%)	Tensión de vapor (hPa)	Recorrido mes viento (km)	Dir y vel racha max viento (km/h)
Enero	1.013,7	1.021,3	66,0	8,6	9.069,0	280 120
Febrero	1.012,0	1.019,6	65,0	8,8	7.849,0	270 139
Marzo	1.010,4	1.017,9	61,0	9,7	8.501,0	320 117
Abril	1.006,9	1.014,3	59,0	10,7	8.870,0	280 119
Mayo	1.007,7	1.014,9	60,0	13,6	8.210,0	270 109
Junio	1.008,8	1.015,9	59,0	17,3	7.621,0	250 112
Julio	1.008,7	1.015,7	61,0	21,0	7.836,0	200 97
Agosto	1.008,2	1.015,2	63,0	21,9	7.479,0	250 119
Septiembre	1.008,9	1.016,1	65,0	18,8	7.280,0	270 104
Octubre	1.009,4	1.016,7	67,0	14,9	7.896,0	250 124
Noviembre	1.010,0	1.017,4	67,0	11,1	7.906,0	270 113
Diciembre	1.011,7	1.019,3	67,0	9,2	8.891,0	280 117
<b>Anual</b>	<b>1.009,7</b>	<b>1.017,0</b>	<b>63,0</b>	<b>13,8</b>	<b>97.162,0</b>	<b>270 130</b>

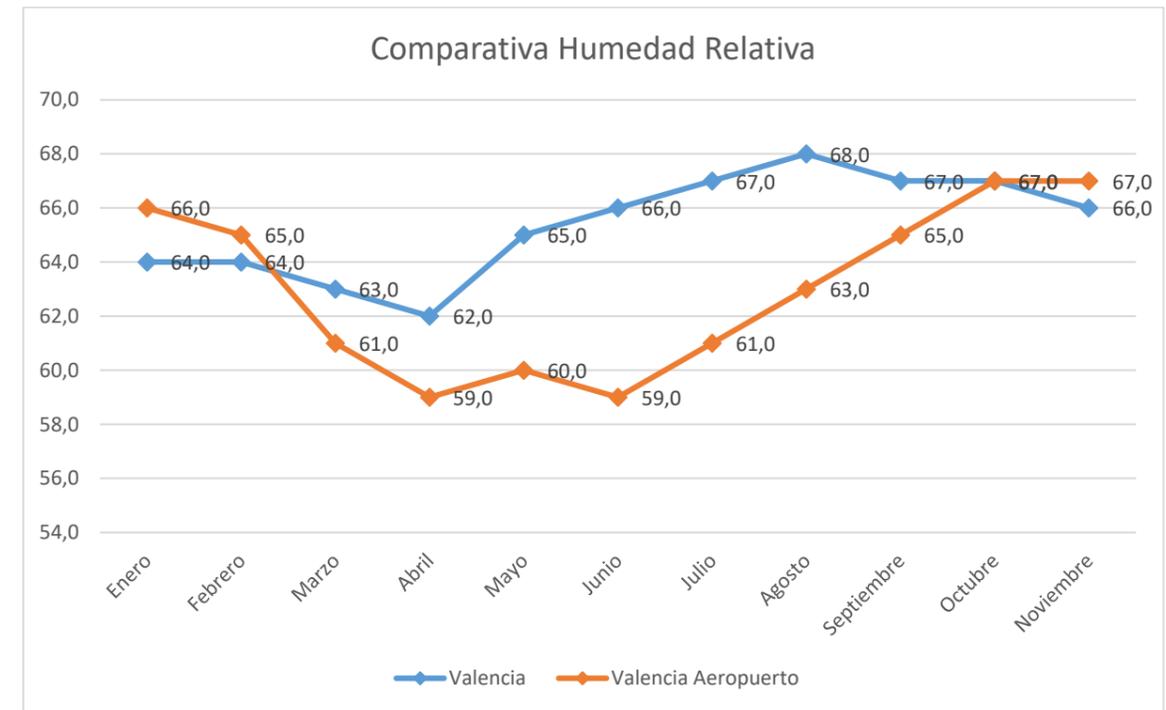


Imagen 6. Comparación humedad relativa.

ESTACIÓN: VALENCIA AEROPUERTO (8414A)					
Mes	Nº medio mes horas sol	Nº días insol $\geq 0,8$ *insol teor	Nº días insol $\leq 0,2$ *insol teor	Nº días vel viento $\geq 55$ km/h	Nº días vel viento $\geq 91$ km/h
Enero	176,0	12,0	6,4	5,9	0,6
Febrero	171,9	10,1	6,3	5,3	0,4
Marzo	220,5	10,8	5,1	5,0	0,5
Abril	238,3	10,4	4,3	5,3	0,3
Mayo	268,0	10,0	4,1	3,1	0,2
Junio	294,5	11,6	1,8	1,7	0,0
Julio	327,8	14,4	0,8	1,3	0,0
Agosto	291,5	13,1	1,5	1,6	0,1
Septiembre	236,1	10,1	3,1	1,8	0,1
Octubre	207,2	11,0	5,3	3,8	0,3
Noviembre	167,7	10,4	6,7	3,3	0,2
Diciembre	159,7	11,2	7,8	5,6	0,8
<b>Anual</b>	<b>229,9</b>	<b>135,1</b>	<b>53,2</b>	<b>44,6</b>	<b>4,1</b>

Tabla 7. Datos de otras variables climáticas de la estación Valencia Aeropuerto.

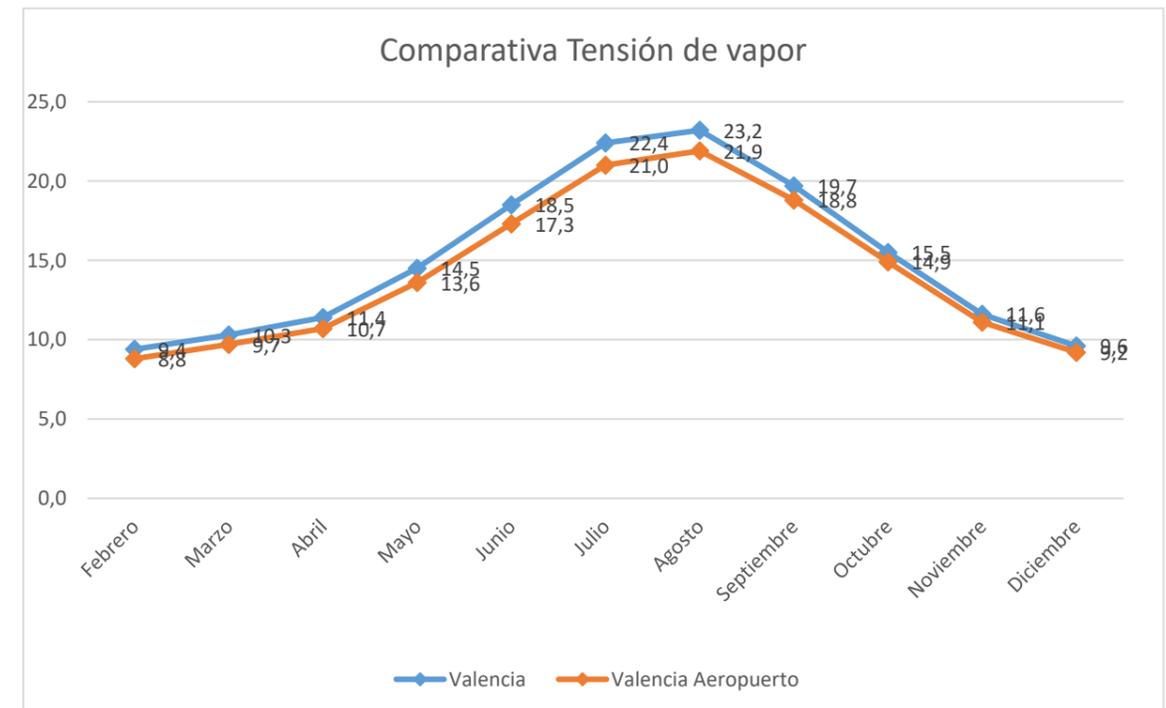


Imagen 7. Comparativa tensión de vapor.

### 3.4. VALORES EXTREMOS

En las siguientes tablas aparecerán los valores extremos históricos de las estaciones consideradas en este estudio, así como el día en el que se produjo.

El período considerado depende del tipo de variable y de la estación, puesto que el rango de tiempo en el que trabaja cada estación difiere.

Así pues, para la estación de Valencia (8416), los intervalos de trabajo son:

- Precipitación: 1966 – 2020
- Temperatura: 1966 – 2020
- Viento: 1966 – 2020

Mientras que, en la estación de Valencia Aeropuerto (8414A), los intervalos de trabajo son:

- Precipitación: 1937 – 2020
- Temperatura: 1937 – 2020
- Viento: 1945 – 2012

Datos históricos relativos a la estación de Valencia:

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Máx. núm. de días de lluvia en el mes	20 (ene. 1997)	15 (feb. 2003)	15 (mar. 1991)	21 (abr. 1946)	18 (may. 2008)	15 (jun. 1988)
Máx. núm. de días de nieve en el mes	2 (ene. 1941)	1 (feb. 2005)				
Máx. núm. de días de tormenta en el mes	2 (ene. 2017)	3 (feb. 1989)	4 (mar. 1949)	4 (abr. 1996)	6 (may. 1988)	6 (jun. 1944)
Prec. máx. en un día (l/m <sup>2</sup> )	76.8 (18 ene. 1957)	102.1 (26 feb. 1948)	72.5 (10 mar. 1975)	105.6 (18 abr. 1982)	63.6 (07 may. 2002)	128.7 (30 jun. 2002)
Prec. mensual más alta (l/m <sup>2</sup> )	153.3 (ene. 2017)	153.6 (feb. 1948)	133.7 (mar. 1975)	154.3 (abr. 1982)	143.2 (may. 2008)	140.0 (jun. 2002)
Prec. mensual más baja (l/m <sup>2</sup> )	0.0 (ene. 1983)	0.0 (feb. 2019)	0.1 (mar. 1957)	0.4 (abr. 1947)	0.1 (may. 1983)	0.0 (jun. 2019)
Racha máx. viento: velocidad y dirección (km/h)	Vel 109, Dir 270 (29 ene. 1948 12:47)	Vel 117, Dir 270 (25 feb. 1989 19:23)	Vel 100, Dir 50 (26 mar. 1954 11:15)	Vel 115, Dir 50 (23 abr. 1951 03:00)	Vel 99, Dir 270 (28 may. 1945 18:45)	Vel 80, Dir 120 (14 jun. 2004 03:00)
Tem. máx. absoluta (°C)	26.6 (22 ene. 2018)	29.0 (27 feb. 1990)	33.2 (25 mar. 1988)	35.2 (21 abr. 1945)	42.0 (14 may. 2015)	38.2 (25 jun. 2007)
Tem. media de las máx. más alta (°C)	19.5 (ene. 2004)	20.9 (feb. 2020)	24.3 (mar. 2001)	23.3 (abr. 2014)	25.9 (may. 2015)	30.9 (jun. 2003)
Tem. media de las mín. más baja (°C)	2.0 (ene. 1945)	0.9 (feb. 1956)	5.8 (mar. 1944)	8.1 (abr. 1958)	11.0 (may. 1991)	14.8 (jun. 1957)
Tem. media más alta (°C)	14.5 (ene. 2016)	15.6 (feb. 2020)	19.0 (mar. 2001)	18.7 (abr. 2014)	21.0 (may. 2015)	26.3 (jun. 2003)
Tem. media más baja (°C)	7.0 (ene. 1945)	6.2 (feb. 1956)	10.6 (mar. 1971)	13.5 (abr. 1958)	16.2 (may. 1991)	19.9 (jun. 1967)
Tem. mín. absoluta (°C)	-6.5 (17 ene. 1946)	-7.2 (11 feb. 1956)	-0.4 (03 mar. 1946)	1.0 (23 abr. 1970)	5.0 (03 may. 1945)	8.5 (11 jun. 1956)

	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Máx. núm. de días de lluvia en el mes	10 (jul. 1987)	13 (ago. 2002)	15 (sept. 1997)	21 (oct. 1990)	17 (nov. 1989)	20 (dic. 1975)
Máx. núm. de días de nieve en el mes						3 (dic. 1946)
Máx. núm. de días de tormenta en el mes	7 (jul. 1976)	7 (ago. 1995)	8 (sept. 1959)	10 (oct. 1986)	3 (nov. 2016)	3 (dic. 1995)
Prec. máx. en un día (l/m <sup>2</sup> )	43.8 (25 jul. 1986)	76.7 (27 ago. 1983)	134.4 (04 sept. 1989)	178.2 (11 oct. 2007)	262.6 (17 nov. 1956)	81.0 (05 dic. 1975)
Prec. mensual más alta (l/m <sup>2</sup> )	44.9 (jul. 1986)	110.3 (ago. 1983)	259.8 (sept. 1989)	365.6 (oct. 1965)	298.2 (nov. 1956)	206.8 (dic. 1989)
Prec. mensual más baja (l/m <sup>2</sup> )	0.0 (jul. 2007)	0.0 (ago. 2012)	0.0 (sept. 2013)	0.7 (oct. 1968)	Precipitación inapreciable (nov. 1992)	Precipitación inapreciable (dic. 1988)
Racha máx. viento: velocidad y dirección (km/h)	Vel 85, Dir 50 (22 jul. 1967 16:10)	Vel 79, Dir 70 (07 ago. 1956 15:00)	Vel 94, Dir 20 (07 sept. 1989 16:07)	Vel 90, Dir 50 (14 oct. 1962 10:35)	Vel 90, Dir 270 (23 nov. 1949 14:52)	Vel 109, Dir 250 (19 dic. 1945 11:30)
Tem. máx. absoluta (°C)	41.8 (06 jul. 1986)	43.0 (27 ago. 2010)	38.4 (03 sept. 1999)	35.8 (21 oct. 2014)	32.0 (09 nov. 1985)	25.3 (21 dic. 2019)
Tem. media de las máx. más alta (°C)	32.0 (jul. 2003)	33.1 (ago. 2003)	29.9 (sept. 1999)	27.6 (oct. 2014)	22.8 (nov. 2009)	19.2 (dic. 2018)
Tem. media de las mín. más baja (°C)	17.2 (jul. 1948)	18.3 (ago. 1945)	15.5 (sept. 1965)	10.2 (oct. 1944)	7.0 (nov. 1956)	3.7 (dic. 1956)
Tem. media más alta (°C)	27.9 (jul. 2003)	28.1 (ago. 2003)	25.5 (sept. 2014)	22.6 (oct. 2014)	17.8 (nov. 2009)	14.7 (dic. 2019)
Tem. media más baja (°C)	22.6 (jul. 1948)	22.8 (ago. 1977)	20.3 (sept. 1972)	16.2 (oct. 1974)	11.7 (nov. 1956)	9.0 (dic. 1956)
Tem. mín. absoluta (°C)	11.6 (12 jul. 1948)	12.5 (09 ago. 1945)	8.0 (17 sept. 1971)	4.1 (30 oct. 1944)	-0.8 (25 nov. 1965)	-2.8 (25 dic. 1962)

Datos históricos relativos a la estación de Valencia Aeropuerto:

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Máx. núm. de días de lluvia en el mes	19 (ene. 1997)	14 (feb. 2010)	15 (mar. 2020)	17 (abr. 1988)	19 (may. 2008)	13 (jun. 1988)
Máx. núm. de días de nieve en el mes	3 (ene. 2010)	1 (feb. 1983)			6 (may. 2011)	8 (jun. 1988)
Máx. núm. de días de tormenta en el mes	3 (ene. 2020)	2 (feb. 2005)	3 (mar. 2015)	6 (abr. 2007)	58.9 (07 may. 2002)	67.8 (04 jun. 1973)
Prec. máx. en un día (l/m2)	88.8 (19 ene. 2017)	84.7 (26 feb. 1980)	77.6 (20 mar. 1974)	49.4 (18 abr. 2019)	134.1 (may. 2002)	113.3 (jun. 2015)
Prec. mensual más alta (l/m2)	136.7 (ene. 2017)	112.0 (feb. 1989)	147.8 (mar. 1974)	118.5 (abr. 1981)	Precipitación inapreciable (may. 1983)	0.0 (jun. 2019)
Prec. mensual más baja (l/m2)	0.0 (ene. 1983)	0.0 (feb. 2019)	0.7 (mar. 1994)	1.5 (abr. 1992)	Vel 109, Dir 270 (05 may. 1985 13:38)	Vel 112, Dir 250 (04 jun. 1984 10:44)
Racha máx. viento: velocidad y dirección (km/h)	Vel 153, Dir 290 (28 ene. 1978 13:26)	Vel 139, Dir 270 (25 feb. 1989 19:25)	Vel 121, Dir 270 (19 mar. 1969 02:20)	Vel 119, Dir 280 (01 abr. 1996 14:45)	42.6 (14 may. 2015)	38.4 (27 jun. 2017)
Tem. máx. absoluta (°C)	26.0 (05 ene. 2012)	29.6 (04 feb. 2020)	32.6 (25 mar. 1988)	34.8 (09 abr. 2011)	27.2 (may. 2015)	31.0 (jun. 2012)
Tem. media de las máx. más alta (°C)	19.1 (ene. 2004)	22.0 (feb. 2020)	24.1 (mar. 2001)	24.7 (abr. 2014)	9.7 (may. 1991)	14.0 (jun. 1967)
Tem. media de las mín. más baja (°C)	1.9 (ene. 1983)	1.6 (feb. 2012)	3.6 (mar. 1973)	6.3 (abr. 1973)	21.1 (may. 2012)	25.8 (jun. 2003)
Tem. media más alta (°C)	13.2 (ene. 2001)	14.5 (feb. 2020)	18.2 (mar. 2001)	18.6 (abr. 2014)	15.8 (may. 1991)	19.3 (jun. 1967)
Tem. media más baja (°C)	7.8 (ene. 1985)	8.7 (feb. 2012)	9.4 (mar. 1971)	13.1 (abr. 1973)	4.8 (08 may. 1970)	8.7 (01 jun. 1967)
Tem. mín. absoluta (°C)	-5.4 (15 ene. 1985)	-3.1 (12 feb. 2012)	-2.3 (06 mar. 1971)	0.2 (11 abr. 1973)		

	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Máx. núm. de días de lluvia en el mes	12 (jul. 1976)	11 (ago. 2002)	15 (sept. 2009)	17 (oct. 2008)	18 (nov. 1989)	17 (dic. 1996)
Máx. núm. de días de nieve en el mes						1 (dic. 2001)
Máx. núm. de días de tormenta en el mes	8 (jul. 1976)	10 (ago. 2018)	10 (sept. 2009)	11 (oct. 1971)	4 (nov. 1984)	3 (dic. 1970)
Prec. máx. en un día (l/m2)	123.0 (15 jul. 1990)	82.8 (27 ago. 1982)	188.9 (28 sept. 2012)	186.9 (06 oct. 1971)	112.1 (27 nov. 2016)	90.9 (13 dic. 1991)
Prec. mensual más alta (l/m2)	126.4 (jul. 1990)	125.6 (ago. 1982)	275.2 (sept. 1989)	373.6 (oct. 1971)	196.1 (nov. 1989)	186.9 (dic. 1989)
Prec. mensual más baja (l/m2)	Precipitación inapreciable (jul. 2007)	0.0 (ago. 2014)	Precipitación inapreciable (sept. 2013)	Precipitación inapreciable (oct. 1968)	0.0 (nov. 1992)	0.0 (dic. 1988)
Racha máx. viento: velocidad y dirección (km/h)	Vel 97, Dir 200 (28 jul. 1990 17:25)	Vel 119, Dir 250 (01 ago. 1982 20:08)	Vel 110, Dir 360 (03 sept. 1972 14:35)	Vel 124, Dir 250 (04 oct. 1984 11:26)	Vel 113, Dir 270 (10 nov. 1984 05:49)	Vel 148, Dir 270 (02 dic. 1976 05:05)
Tem. máx. absoluta (°C)	43.4 (06 jul. 1986)	42.8 (27 ago. 2010)	37.8 (16 sept. 2005)	35.8 (21 oct. 2014)	31.5 (06 nov. 2013)	25.0 (14 dic. 2003)
Tem. media de las máx. más alta (°C)	33.4 (jul. 2006)	33.3 (ago. 2003)	30.3 (sept. 1987)	27.9 (oct. 2013)	21.9 (nov. 1992)	19.0 (dic. 2018)
Tem. media de las mín. más baja (°C)	17.4 (jul. 1981)	16.6 (ago. 1977)	13.7 (sept. 1969)	9.5 (oct. 1974)	4.8 (nov. 1966)	2.2 (dic. 1967)
Tem. media más alta (°C)	27.5 (jul. 2015)	27.6 (ago. 2003)	25.2 (sept. 2014)	22.3 (oct. 2013)	16.4 (nov. 1995)	13.7 (dic. 2002)
Tem. media más baja (°C)	22.9 (jul. 1981)	22.3 (ago. 1977)	19.6 (sept. 1972)	15.2 (oct. 1974)	10.9 (nov. 1971)	8.1 (dic. 1970)
Tem. mín. absoluta (°C)	12.2 (31 jul. 1977)	10.6 (29 ago. 1977)	8.2 (30 sept. 1974)	3.0 (23 oct. 1974)	-3.1 (17 nov. 2007)	-4.8 (13 dic. 1967)

#### 4. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

Para realizar la clasificación climática se proponen una serie de métodos que a partir de unos índices nos permiten estimar el tipo de condiciones climatológicas que se desarrollan en una región.

Los índices que se van a calcular para los datos aportados por las estaciones consideradas son los siguientes:

- Índices climáticos
  - Aridez de Martonne
  - Termo – pluviométrico de Dantín – Revenga
  - Pluviosidad de Lang
- Climograma
  - Termohietas (Climatodiagrama de Wilson)
  - Ombrotérmico de Walger Gausson
- Clasificación climática
  - Agroclimático de Köppen

Las definiciones de cada índice se desarrollan a continuación.

##### 4.1. ÍNDICE DE ARIDEZ DE MARTONNE

La expresión que calcula ese índice es la siguiente:

$$I_a = \frac{P}{t + 10}$$

Donde:

- $I_a$  Índice de Aridez  
 P precipitación media anual (mm)  
 T temperatura media anual (°C)

El clima es clasificado según el rango de valores en el que se encuentre  $I_a$ :

- $0 < I_a < 5$  Desierto
- $5 < I_a < 10$  Semidesierto
- $10 < I_a < 20$  Estepas y países secos mediterráneos
- $20 < I_a < 30$  Zona subhúmeda
- $30 < I_a < 60$  Zona húmeda
- $I_a > 60$  Zona perhúmeda

##### 4.2. ÍNDICE TERMO – PLUVIOMÉTRICO DE DANTÍN – REVENGA

Es índice se define mediante la expresión:

$$I_{tp} = \frac{100 \cdot t}{P}$$

De acuerdo a este índice, la clasificación es la siguiente:

- $0 < I_{tp} < 2$  Húmedo
- $2 < I_{tp} < 3$  Semiáridas
- $3 < I_{tp} < 6$  Áridas
- $I_{tp} > 6$  Subdesértica

##### 4.3. ÍNDICE DE PLUVIOSIDAD DE LANG

La expresión para el cálculo de este índice es la que se muestra a continuación:

$$L = \frac{P}{t}$$

Según este índice, se clasifica el clima como:

- $0 < L < 40$  Estepario
- $40 < L < 60$  Semiárido
- $60 < L < 100$  Templado – cálido
- $100 < L < 160$  Templado - húmedo
- $L > 160$  Húmedo

##### 4.4. DIAGRAMA DE TERMOHIETAS

El diagrama de Termohietas permite una visión inmediata del clima de un lugar, permitiendo reconocer la marcha anual de los elementos climatológicos considerados, así como sus relaciones mutuas. Consiste en dos ejes cartesianos sobre los que se sitúan la precipitación media mensual en abscisas y la temperatura media mensual en coordenadas, rotulando los doce puntos con sus meses correspondientes obteniendo doce puntos, y cerrando el polígono uniendo en orden cronológico dichos puntos.

Cuando la rama de verano va por la derecha de la rama de invierno, esto implica que el entorno disfruta de lluvias en verano. En caso contrario las precipitaciones dominantes son las de invierno.

Si las dos ramas se superponen más o menos, es que el régimen pluviométrico es sensiblemente uniforme a lo largo del año.

Si el polígono es muy alargado en el sentido de las ordenadas, la oscilación termométrica es muy acusada.

##### 4.5. DIAGRAMA OMBROTÉRMICO DE WALTER GAUSSEN

En este diagrama se refleja la variación de los valores medios de temperatura y precipitación a lo largo del año. Para las precipitaciones, se elige una escala doble con respecto a la temperatura cuya equivalencia sería 2 mm de precipitación corresponden a 1°C de temperatura.

Para caracterizar el clima se emplea el siguiente criterio:

- Periodo húmedo: la precipitación media, en mm, es superior a 3 veces la temperatura media ( $P > 3t$ ), en °C.
- Periodo semihúmedo: la razón entre precipitación y temperatura está comprendida entre 2 y 3.
- Periodo árido: la precipitación media, en mm, es inferior a 2 veces la temperatura media ( $P < 2t$ ), en °C.

#### 4.6. ÍNDICE AGROCLIMÁTICO DE KÖPPEN

Se basa en el índice K que, dependiendo del reparto de la pluviometría, se emplea una expresión u otra:

- $K = 2 \cdot t + 14$  si el régimen pluviométrico es uniforme a lo largo de todo el año.
- $K = 2 \cdot t + 28$  si el máximo pluviométrico se presenta en verano.
- $K = 2 \cdot t$  si el máximo pluviométrico se presenta en invierno.

Comprende cinco tipos fundamentalmente:

- **Tipo A (tropical lluvioso).** La temperatura media normal del mes más frío es superior a 18 °C y la precipitación anual normal en milímetros es superior a 750 mm.
- **Tipo B (seco).** Sin referencia a la temperatura. La precipitación anual normal en centímetros es inferior al índice K.
- **Tipo C (templado lluvioso).** La temperatura media normal del mes más frío es superior a -3 °C e inferior a 18 °C. La precipitación anual normal en centímetros es superior al índice K.
- **Tipo D (frío).** La temperatura media normal del mes más frío es inferior a -3 °C y la del mes más cálido superior a 10 °C. La precipitación anual normal en centímetros es superior al índice K.
- **Tipo E (polar).** La temperatura media normal del mes más frío es inferior a -3 °C y la del mes más cálido inferior a 10 °C. La precipitación anual normal en centímetros es superior al índice K.

Estos tipos de climas se dividen en subtipos, según el régimen pluviométrico o de temperatura. Los principales subtipos y sus respectivos símbolos son los siguientes:

- A Selva tropical.
- Aw Sabana – lluviosos en verano.
- Bs Estepa – precipitación anual  $> K/2$ .
- Bw Desierto - precipitación anual  $> K/2$ .
- Cf Mesotermal (templado) húmedo – lluvioso todo el año.
- Cw Mesotermal (templado) húmedo, con inviernos secos – lluvioso en verano.
- Cs Mesotermal (templado húmedo, con verano seco) (Mediterráneo) – lluvioso en invierno.
- Df Microtermal (frío) húmedo – lluvioso todo el año.
- Dw Microtermal (frío, con invierno seco) – lluvioso en verano.
- Et Tundra – temperatura del mes más cálido  $> 0$  °C.
- Ef Helado – temperatura del mes más cálido  $< 0$  °C.

#### 4.7. CLASIFICACIÓN OBTENIDA

Datos para la estación de Valencia (8416):

	Índice	Valor
Precipitación media anual	P	475,1 mm
Temperatura media anual	t	18,3 °C
Temperatura media del mes más frío	tm	11,8 °C
Temperatura media del mes más cálido	tM	26,1 °C

Por lo que los índices son los siguientes:

	Índice	Valor	Clasificación
Aridez de Martonne	I <sub>a</sub>	16,79	Estepas y países secos mediterráneos
Termo-pluviométrico de Dantín-Revenga	I <sub>tp</sub>	3,85	Áridas
Pluviosidad de Lang	L	25,96	Estepario

El diagrama de Termohietas queda de la siguiente forma:

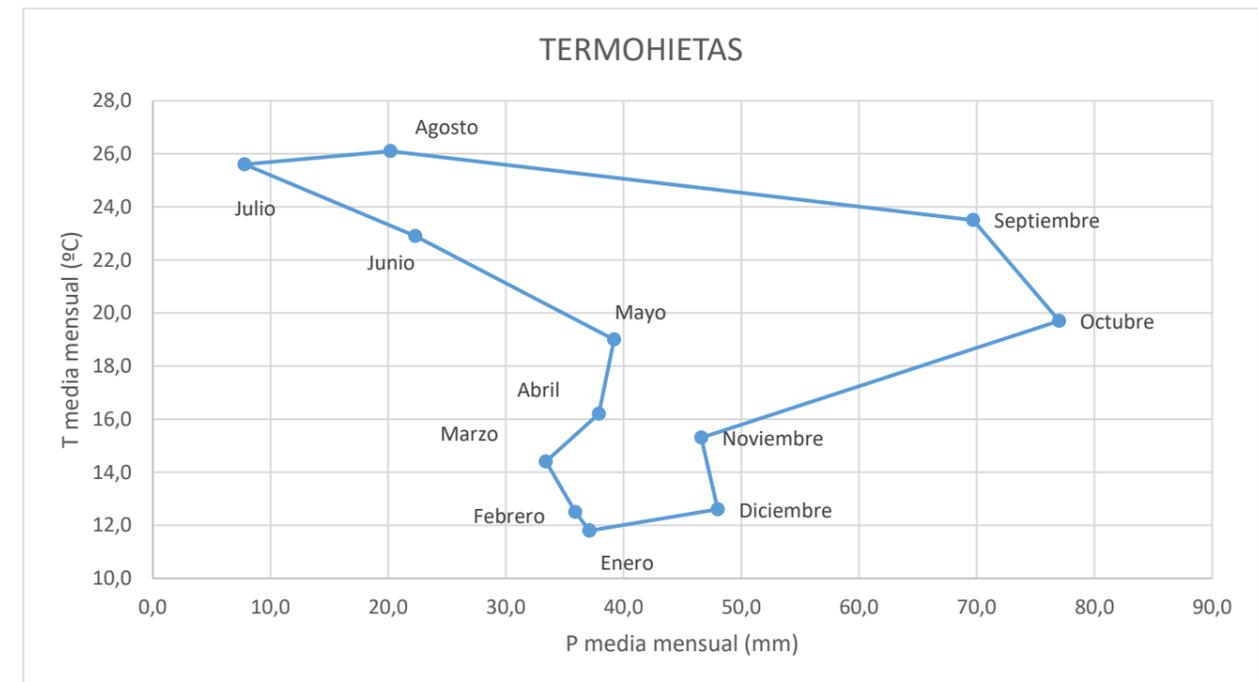


Imagen 8. Diagrama de Termohietas de la estación de Valencia.

Como se aprecia, las ramas de enero a junio y julio a diciembre no coinciden, siendo bastante lluviosa la última. La oscilación termométrica es moderada al no presentar un claro alargamiento del polígono en el sentido de las ordenadas.

El diagrama ombrotérmico queda de la siguiente forma:

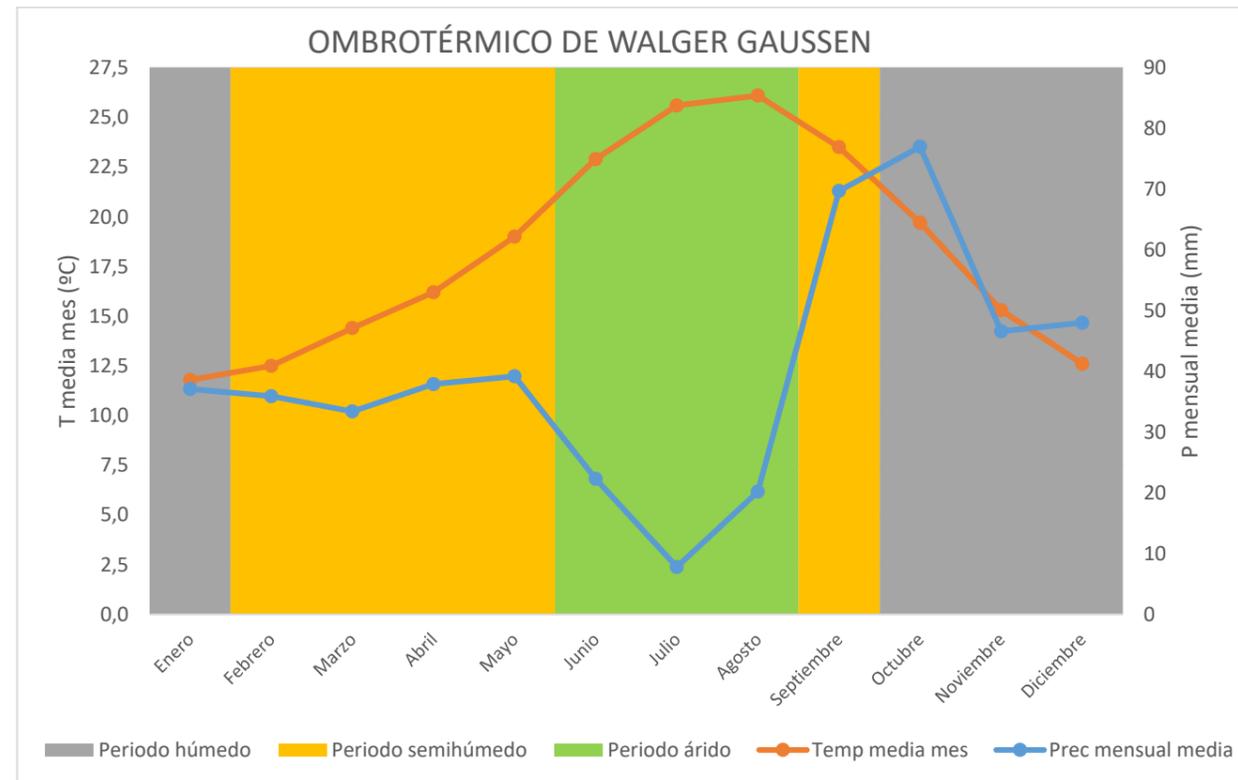


Imagen 9. Diagrama ombrotérmico de la estación de Valencia.

Donde el cociente entre precipitación y temperatura es el siguiente:

Mes	P/t	Clasificación
Enero	3,14	Periodo húmedo
Febrero	2,87	Periodo semihúmedo
Marzo	2,32	Periodo semihúmedo
Abril	2,34	Periodo semihúmedo
Mayo	2,06	Periodo semihúmedo
Junio	0,97	Periodo árido
Julio	0,30	Periodo árido
Agosto	0,77	Periodo árido
Septiembre	2,97	Periodo semihúmedo
Octubre	3,91	Periodo húmedo
Noviembre	3,05	Periodo húmedo
Diciembre	3,81	Periodo húmedo

Finalmente, el índice agroclimático de Köppen se clasifica del siguiente modo:

	Índice	Valor	Clasificación
Índice agroclimático de Köppen	K	36,60	Clima tipo C (templado lluvioso)
			Subclima tipo Cf (mesotermal templado – clima mediterráneo)

Datos para la estación de Valencia Aeropuerto (8414A):

	Índice	Valor
Precipitación media anual	P	457,9 mm
Temperatura media anual	t	17,6 °C
Temperatura media del mes más frío	tm	10,5 °C
Temperatura media del mes más cálido	tM	25,9 °C

Por lo que los índices son los siguientes:

	Índice	Valor	Clasificación
Aridez de Martonne	I <sub>a</sub>	16,59	Estepas y países secos mediterráneos
Termo-pluviométrico de Dantín-Revenge	I <sub>tp</sub>	3,84	Áridas
Pluviosidad de Lang	L	26,02	Estepario

El diagrama de Termohietas queda de la siguiente forma:

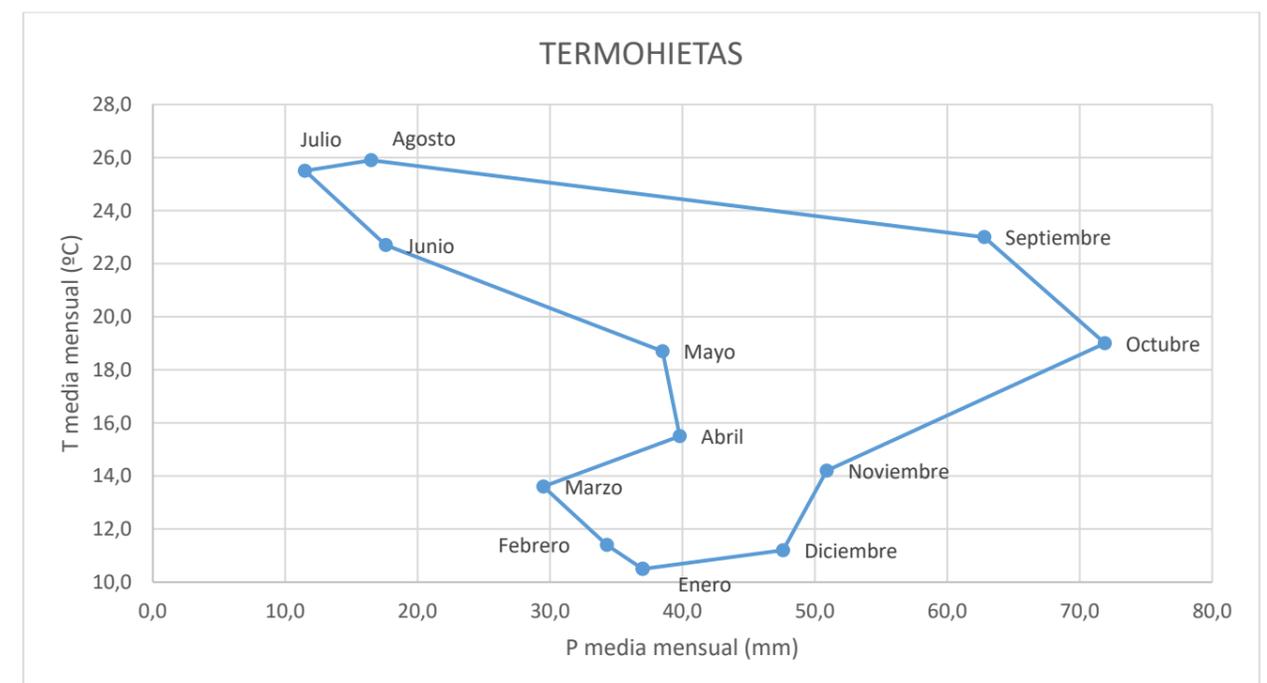


Imagen 10. Diagrama de Termohietas de la estación de Valencia Aeropuerto.

Como se aprecia, las ramas de enero a junio y julio a diciembre no coinciden, siendo bastante lluviosa la última.

La oscilación termométrica es moderada al no presentar un claro alargamiento del polígono en el sentido de las ordenadas.

El diagrama ombrotérmico queda de la siguiente forma:

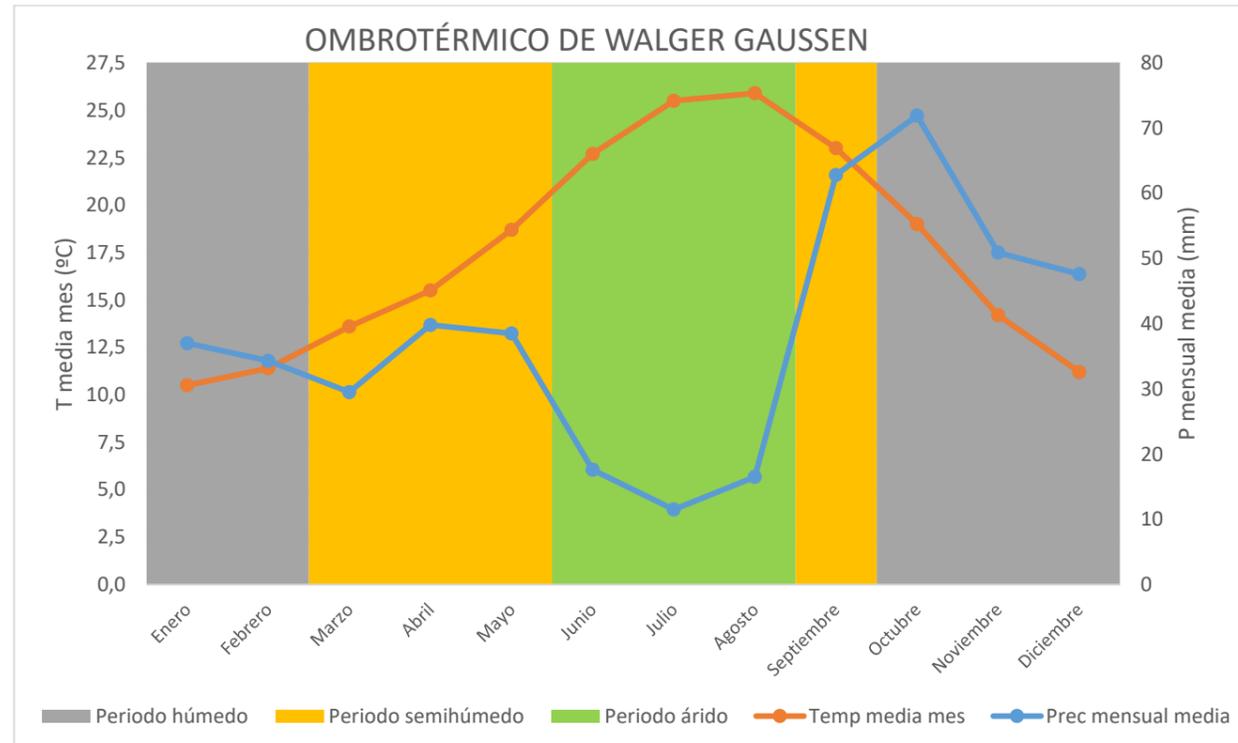


Imagen 11. Diagrama ombrotérmico de la estación de Valencia Aeropuerto.

Donde el cociente entre precipitación y temperatura es el siguiente:

Mes	P/t	Clasificación
Enero	3,52	Periodo húmedo
Febrero	3,01	Periodo húmedo
Marzo	2,17	Periodo semihúmedo
Abril	2,57	Periodo semihúmedo
Mayo	2,06	Periodo semihúmedo
Junio	0,78	Periodo árido
Julio	0,45	Periodo árido
Agosto	0,64	Periodo árido
Septiembre	2,73	Periodo semihúmedo
Octubre	3,78	Periodo húmedo
Noviembre	3,58	Periodo húmedo
Diciembre	4,25	Periodo húmedo

Finalmente, el índice agroclimático de Köppen se clasifica del siguiente modo:

	Índice	Valor	Clasificación
Índice agroclimático de Köppen	K	35,20	Clima tipo C (templado lluvioso)
			Subclima tipo Cf (mesotermal templado – clima mediterráneo)

#### 4.8. CONCLUSIONES

Como conclusión del estudio climático realizado, y considerando que, pese a que las estaciones están relativamente alejadas del emplazamiento de la pasarela, los resultados son similares entre sí, y por tanto, a falta de estudios más específicos, estos datos son perfectamente trasladables al entorno situado en el municipio de Chelva.

Tal y como se puede observar en los diagramas mostrados anteriormente, se producen precipitaciones en las temporadas de otoño e invierno, siendo los meses de verano los más secos.

Esto ocurre de la misma forma con la temperatura, donde los meses de verano se produce un ascenso de la temperatura, con meses calurosos y el resto del año disminuyen las temperaturas, siendo estas ligeramente inferiores, donde no existe una gran oscilación térmica.

Esto que se ha expuesto, es característico de los climas mediterráneos, y tal y como se ha podido comprobar en los resultados obtenidos, podemos clasificar el clima del emplazamiento de la pasarela (Chelva) como un **CLIMA MEDITERRÁNEO**.

#### 5. HIDROLOGÍA

Esta parte del Anejo se centra en cuantificar el caudal que discurrirá por el barranco que atraviesa bajo la pasarela, calculado para una avenida con un periodo de retorno de T=500 años, y de este modo por hallar el nivel que alcanzaría el agua, valorando en su caso, el riesgo que puede suponer para la estructura.

Para ello, utilizaremos la recomendación “Máximas lluvias diarias en el España peninsular” publicado por el Ministerio de Fomento en el año 2001.

##### 5.1. CÁLCULO DE LA PRECIPITACIÓN DIARIA MÁXIMA

Esta publicación del Ministerio de Fomento se basó en un enfoque regional de los datos, reduciendo así la varianza, asumiendo además que la variable Y, resultante de dividir en cada estación los valores máximos anuales por su media,  $Y = P/\bar{P}$ , sigue idéntica distribución de frecuencia en toda la región considerada. Los parámetros de dicha distribución, una vez seleccionado el modelo de ley, son obtenidos a partir del conjunto de datos de las estaciones de la región, mientras que el valor local de la media  $\bar{P}$  se estima exclusivamente a partir de los datos de cada una de las estaciones.

La estimación de los cuantiles locales  $X_T$  en un determinado punto se reduce a reescalar los cuantiles regionales  $Y_T$  con la media local  $\bar{P}$  según la siguiente expresión:

$$X_T = Y_T \cdot \bar{P}$$

La primera etapa de la estimación regional de cuantiles consistió en agrupar las 1545 estaciones “básicas”, con 30 o más años de registro, en 26 regiones geográficas. Las regiones fueron definidas tratando de agrupar zonas del territorio con características meteorológicas comunes y analizando de forma complementaria los  $C_v$  (coeficientes de variación) muestrales. Posteriormente, la homogeneidad de las regiones fue contrastada mediante un test estadístico de  $X^2$ .

La segunda etapa, consistió en la estimación regional de los parámetros y cuantiles de 4 modelos de función de distribución, en los cuales se optó por emplear la ley SQRT-ET max.

El método para calcular con esta publicación, la precipitación diaria máxima es el que sigue a continuación:

- Localizar en los mapas el punto geográfico deseado.
- Estimar mediante las isolíneas el coeficiente de variación  $C_v$  y el valor medio  $\bar{P}$  de la máxima precipitación diaria anual.
- Para el periodo de retorno deseado  $T$ , y el valor de  $C_v$ , obtener el factor de amplificación  $Y_T$  (los cuantiles en la ley SQRT-EX) mediante la tabla:

$C_v$	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831

$C_v$	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Imagen 12. Factores de amplificación  $K_T$  o cuantiles  $Y_T$ .

- Realizar el producto del factor de amplificación  $Y_T$  por el valor medio  $\bar{P}$  de la máxima precipitación diaria anual, obteniendo la precipitación diaria máxima para el periodo de retorno deseado  $P_T$ .



Imagen 13. Emplazamiento de la pasarela en el mapa de isóneas.

Siendo:

$$\bar{P} = 53 \text{ mm}$$

$$C_v = 0,42$$

Obteniendo de la tabla anterior los valores correspondientes para dicho coeficiente de variación:

	Periodo de retorno en años						
T (años)	2	5	10	25	50	100	500
$Y_T$	0,904	1,259	1,514	1,884	2,174	2,480	3,250
$X_T$ (mm)	<b>47,912</b>	<b>66,727</b>	<b>80,242</b>	<b>99,852</b>	<b>115,222</b>	<b>131,440</b>	<b>172,250</b>

Tabla 8. Obtención del cuantil local  $X_T$ .

Mediante el mapa se obtiene una **precipitación máxima diaria** para un **periodo de retorno de 500 años** de **172,250 mm**.

## 6. CONCLUSIONES

Tras realizar un estudio de la cuenca y de la precipitación máxima diaria que puede sufrir la zona de estudio, para una avenida de T=500 años, la infraestructura no corre ningún riesgo, debido a que la altura máxima que se espera para el agua se aleja mucho de la cota de cimentación de ambos estribos de la pasarela, por lo que no es necesario tomar ninguna medida de protección respecto a grandes avenidas en el entorno de la pasarela.

**ANEJO 06.**  
**CÁLCULO ESTRUCTURAL**

**ÍNDICE**

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>4</b>
<b>2. NORMATIVA</b>	<b>4</b>
<b>3. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA</b>	<b>4</b>
<b>4. MATERIALES</b>	<b>5</b>
<b>5. DURABILIDAD</b>	<b>6</b>
<b>6. ACCIONES CONSIDERADAS</b>	<b>6</b>
6.1. ACCIONES PERMANENTES	6
6.2. SOBRECARGAS DE USO	6
6.3. VIENTO	7
6.4. NIEVE	9
6.5. ACCIÓN TÉRMICA	9
6.6. ACCIONES ACCIDENTALES	11
6.7. ACCIONES SÍSMICAS	11
<b>7. BASES DE PROYECTO</b>	<b>13</b>
7.1. CRITERIOS DE SEGURIDAD	13
7.1.1. Estados Límite de Servicio (ELS)	13
7.1.2. Estados Límite Últimos (ELU)	13
7.1.3. Situaciones de Proyecto	13
<b>8. COEFICIENTES DE SEGURIDAD E HIPOTESIS DE CARGA</b>	<b>13</b>
8.1. VALORES REPRESENTATIVOS	13
8.2. VALORES DE CÁLCULO	14
<b>9. MODELO DE CÁLCULO</b>	<b>15</b>
9.1. GEOMETRÍA	15
9.2. MATERIALES	16
9.3. ACCIONES	16
9.3.1. Peso propio	16
9.3.2. Barandilla	16
9.3.3. Sobrecarga de uso vertical	17
9.3.4. Viento	17
9.3.5. Efectos térmicos	17
9.4. COMBINACIÓN DE ACCIONES	17

<b>10. RESULTADOS .....</b>	<b>18</b>
10.1. FLECHAS .....	18
10.2. COMPROBACIÓN DE PERFILES ELU .....	20
<b>11. APOYOS.....</b>	<b>55</b>
<b>12. CIMENTACIONES.....</b>	<b>58</b>
12.1. COMPROBACIÓN MICROPIOTES.....	58
12.2. COMPROBACIÓN ESTRIBO Y CARGADERO.....	61

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente Anejo de Cálculo tiene por objeto justificar y describir la estructura que compone este Proyecto, asegurando el buen comportamiento de la estructura, comprobando su seguridad a través de las comprobaciones de los Estados Límite de cada elemento según marcan las normativas vigentes que corresponden a casa caso (EHE y EAE) para el tablero y los arcos, así como los elementos auxiliares, y la “Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera” para la cimentación del puente.

Además, se han verificado que se cumplen los criterios de carga y deformación de los apoyos mediante la “Nota técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carretera”.

A continuación, se presentan los aspectos más destacables del dimensionamiento del puente, desde el punto de vista del comportamiento estructural derivado de las cargas existentes previstas para la vida útil del mismo.

## 2. NORMATIVA

Para la redacción del presente documento se han considerado las siguientes Normas e Instrucciones aplicadas a este Proyecto:

- IAP-11. Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera. Orden FOM/2842/2011 de 29 de septiembre.
- NCSE-02. Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación. Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre.
- NCSP-07. Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes. Real Decreto 637/2007 de 18 de mayo.
- EAE. Instrucción de Acero Estructural. Real Decreto 751/2011 de 27 de mayo.
- EHE-2008. Instrucción de Hormigón Estructural. Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio.
- EN-1993, Eurocódigo 3: Estructuras metálicas.
- Nota Técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carretera, de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas. 1995.
- Guía de cimentaciones en obras de carretera de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, 2009.
- Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera, del Ministerio de Fomento.

## 3. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

La estructura consiste en una pasarela ciclopeatonal para uso mixto, con tipología híbrida entre una celosía y un arco bow – string de tablero inferior. Consta de un único vano de 56,20 metros de luz entre apoyos, y una anchura total de 3,60 metros, alojando una plataforma útil de 3,20 metros de anchura.

La forma en alzado es la de dos arcos conectados superiormente, formado por tubos circulares cuya directriz es una circunferencia de 69,60 metros de radio, que alcanza una altura máxima en centro – luz de 6,75 metros, arrancando con una altura inicial en extremos de 0,825 metros.

El arco actúa como cordón superior de un conjunto de diagonales, moduladas con un espaciamiento variable entre 2.70 m cerca de los estribos, y 3.2 m en el centro. Todas son inclinadas, y su longitud se adapta a la forma de los arcos. Están constituidas por perfiles tubulares de  $\varnothing 150$  mm y  $\varnothing 200$  mm.

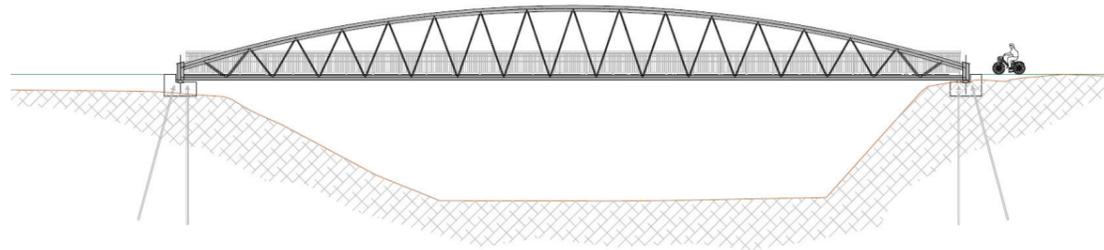


Imagen 1. Alzado de puente.

El arranque del arco se produce desde los dos estribos. Dada la diferente forma del terreno en cada apoyo, se han definido dos soluciones diferentes. El Estribo 1, situado en la margen derecha, extremo norte, consiste en un murete que descansa en un encepado donde se recogen las cabezas de un grupo de cuatro micropilotes.

El Estribo 2, situado en la margen izquierda del barranco, extremo sur, consiste en un enano que apoya en el estribo, formado por dos perfiles UPE-400 unidos que forman un pilar rectangular hueco. Este tiene una altura de 1.00 m máximo, variable para crear una pendiente en la parte superior que expulse el agua de la chapa de cierre, al tiempo que mejora el aspecto estético del conjunto.

De este enano sale el cordón inferior de cada cercha, formado por una sección rectangular laminada en frío de dimensiones 200x180 mm y espesor de 10 mm, y que lleva soldadas las diagonales antes descritas.

Los dos cordones inferiores se conectan con perfiles IPE180 sobre los que se coloca una chapa de acero, que a su vez soporta una pastilla de hormigón en masa que hace de tablero. Lateralmente se remata con pequeños caces que sirven de soporte de la barandilla. La pastilla de hormigón llega un bombeo del 2% a dos aguas. Soldadas a la chapa en sentido longitudinal se colocan unos perfiles en T, conseguidos de cortar perfiles IPE 100, que rigidizan el conjunto. Esto permite un espesor de hormigón de 0.10 m no colaborante.

Los citados enanos en los extremos apoyan mediante neoprenos zunchados sobre un cargadero de hormigón armado con forma rectangular de 1.80 m de anchura y 0.75 m de canto. En la parte superior hay un saliente para dar continuidad a la plataforma. Este tiene una altura de unos 0.45 m, y el ancho necesario para centrar los apoyos en la viga cargadero. Este cargadero tiene una anchura total de 4.10 m.

La cimentación del cargadero consiste en cuatro micropilotes de armadura tubular, de 150 mm de diámetro de perforación en el Estribo 1 y de 160 mm diámetro de perforación en el Estribo 2 e inyectados de lechada, y de 15 m de longitud en ambos estribos. Los dos micropilotes de la fila dorsal de cada estribo se colocan inclinados, tanto longitudinal como transversalmente, con 15° de inclinación respecto a la vertical en ambas direcciones.

#### 4. MATERIALES

Los materiales empleados en las diferentes partes de la estructura son las siguientes:

##### ACERO ESTRUCTURAL

Tipo.....	S-275
Nivel de control.....	Normal
Resistencia característica $f_{yk}$ .....	275 MPa
Coefficiente de minoración $\gamma_s$ .....	1.00 (EAE)/1.10 (EC-3)
Resistencia de cálculo $f_{yd}$ .....	275 MPa (EAE)/260 MPa (EC-3)
Módulo de elasticidad $E_s$ .....	210.000 MPa

Coefficiente de Poisson $\nu$ .....	0,30
Módulo de elasticidad transversal $G_s$ .....	81.000 MPa
Coefficiente de dilatación térmica $\alpha_s$ .....	0.000012 m/m°C

##### HORMIGÓN ARMADO

##### CIMENTACIONES

Tipo.....	HA-25/B/20/IIa
Nivel de control.....	Estadístico
Resistencia característica $f_{ck}$ .....	25 MPa
Resistencia media $f_{cm}$ .....	33 MPa

##### SITUACIONES PERSISTENTES O TRANSITORIAS

Coefficiente de minoración $\gamma_c$ .....	1,50
Resistencia de cálculo $f_{cd}$ .....	16.67 MPa

##### SITUACIONES ACCIDENTALES

Coefficiente de minoración $\gamma_c$ .....	1,30
Resistencia de cálculo $f_{cd}$ .....	19.23 MPa

##### MODULO DE ELASTICIDAD

Módulo de Elasticidad inicial $E_{c0}$ .....	30 075 N/mm <sup>2</sup>
Módulo de Elasticidad secante $E_c$ .....	27 264 N/mm <sup>2</sup>
Módulo de Poisson $\nu$ .....	0.20

##### TABLERO

Tipo.....	HA-25/B/20/IIb
Nivel de control.....	Estadístico
Resistencia característica $f_{ck}$ .....	25 MPa
Resistencia media $f_{cm}$ .....	33 MPa

##### SITUACIONES PERSISTENTES O TRANSITORIAS

Coefficiente de minoración $\gamma_c$ .....	1,50
Resistencia de cálculo $f_{cd}$ .....	16.67 MPa

##### ARMADURAS PASIVAS

Tipo.....	B-500S
Nivel de control.....	Normal
Resistencia característica $f_{yk}$ .....	500 MPa
Coefficiente de minoración $\gamma_s$ (situaciones persistentes o transitorias).....	1,50
Resistencia de cálculo $f_{yd}$ .....	435 MPa
Módulo de elasticidad $E_s$ .....	210.000 MPa

## RELLENO EN TRASDÓS DE ESTRIBOS

Tipo.....	Granular
Ángulo de rozamiento interno .....	30 °
Coefficiente de empuje activo $k_a$ .....	0,333
Densidad aparente $\gamma_{ap}$ .....	20 KN/m <sup>3</sup>

## 5. DURABILIDAD

Para los estribos, que se encuentran en contacto con el terreno, se ha considerado una clase de exposición tipo IIa. Como consecuencia del tipo de ambiente definido, el hormigón armado debe cumplir las siguientes limitaciones:

- Relación máxima agua/cemento de 0.60
- Contenido mínimo en cemento de 275 kg/m<sup>3</sup>
- Recubrimientos hormigón armado: el mínimo es de 30 mm para una vida útil de 100 años. Con un margen de 5 mm, se adopta un recubrimiento nominal de 35 mm.
- Máxima abertura de fisura de 0.30 mm.

Para el resto de hormigones de la estructura se considera una clase de exposición tipo IIb. Como consecuencia del tipo de ambiente definido, el hormigón armado debe cumplir las siguientes limitaciones:

- Relación máxima agua / cemento de 0.50
- Contenido mínimo en cemento de 300 kg/m<sup>3</sup>
- Recubrimientos hormigón armado: el mínimo es de 35 mm para una vida útil de 100 años. Con un margen de 5 mm, se adopta un recubrimiento nominal de 40 mm.
- Recubrimientos hormigón pretensado en vigas prefabricadas: el mínimo es de 30 mm para una vida útil de 100 años. Con un control intenso, el margen de recubrimiento es de 0 mm, por lo que se adopta un recubrimiento nominal de 30 mm.
- Máxima abertura de fisura de 0.20 mm.

## 6. ACCIONES CONSIDERADAS

Las acciones correspondientes se toman de la IAP-11, de la NCSE-02 y de la NCSP-07.

### 6.1. ACCIONES PERMANENTES

Las cargas permanentes están constituidas por los pesos de los distintos elementos que forman parte de la estructura. Corresponden a acciones que actúan en todo momento y son constantes en posición y magnitud. Comprenden el peso propio y las cargas muertas. Sus valores se deducen de las dimensiones de los elementos especificadas en los planos y de sus pesos específicos correspondientes.

### PESO PROPIO

Esta acción corresponde al peso de los elementos estructurales, con sección bruta, aplicándole el peso específico del material:

- Peso del hormigón .....25,00 KN/m<sup>3</sup>
- Peso del acero .....78,50 KN/m<sup>3</sup>

## CARGAS MUERTAS

Son las debidas a los elementos no estructurales que gravitan sobre las estructurales, tales como pavimentos de calzada, aceras, elementos de contención, etc. En este caso se han considerado los siguientes

- Barandillas ..... 1,00 KN/m

## ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE

Acciones que actúan en todo momento, pero cuya magnitud no es constante. Se incluyen aquellas acciones cuya variación sea función del tiempo transcurrido y se produzca en un solo sentido, tendiendo hacia un determinado valor límite (acciones reológicas, pretensado, asientos del terreno bajo las cimentaciones), y aquellas otras acciones originadas por el terreno cuya magnitud varía en función de la interacción terreno-estructura.

## ACCIONES REOLÓGICAS

Las acciones reológicas afectan a la estructura aquí definida, y se obtienen a partir de los valores característicos de las deformaciones provocadas por la retracción y la fluencia.

La deformación debida a la retracción del hormigón es función de la humedad relativa del ambiente, del espesor ficticio de la pieza, de la cuantía de armadura, de las condiciones de amasado del hormigón y del tiempo transcurrido desde su puesta en obra.

La deformación debida a la fluencia del hormigón bajo carga constante se considera proporcional a la deformación elástica instantánea.

## ACCIONES DEBIDAS AL TERRENO

En el cálculo de los elementos de contención de tierras, se tienen en cuenta las acciones debidas al relleno del trasdós, considerando independientemente los efectos del peso del terreno y de los empujes.

El peso del terreno se determina aplicando al volumen de terreno que gravita sobre la superficie del elemento horizontal, el peso específico del relleno vertido y compactado.

El empuje sobre los elementos estructurales se determinará de acuerdo con los conceptos geotécnicos, en función de las características del terreno y de la interacción terreno-estructura.

Con el fin de quedarnos del lado de la seguridad, se considerará el empuje activo o el empuje en reposo, según sea más desfavorable para los distintos esfuerzos que se estén analizando, con los valores de los coeficientes de empuje indicados anteriormente.

En ningún caso en que su actuación sea desfavorable para el efecto estudiado, el valor del empuje será inferior al equivalente del empuje hidrostático de un fluido de específico 5 kN/m<sup>3</sup>.

En el caso de asientos del terreno, sus valores se deducen de los parámetros o condiciones establecidas en el preceptivo estudio geotécnico, teniendo en cuenta las características del terreno, la tipología y geometría de la cimentación, y las cargas transmitidas. No afectarán a la estabilidad de la estructura por ser isostática frente a estos efectos, pero sí a su funcionalidad.

### 6.2. SOBRECARGAS DE USO

Son acciones externas a la estructura que pueden actuar o no sobre ella por razón de su uso. Las estructuras que se consideran en este caso se van a tratar como pasarelas, por lo que les es aplicable el artículo 4.1.8 de la vigente IAP-11:

Para la determinación de los efectos estáticos de la sobrecarga de uso debida al tráfico de peatones se considerará la acción simultánea de las cargas siguientes:

- a) Una carga vertical uniformemente distribuida  $q_{fk}$  de valor igual a 5 KN/m<sup>2</sup>.
- b) Una fuerza horizontal longitudinal  $Q_{fk}$  de valor igual al 10% del total de la carga vertical uniformemente distribuida, actuando en el eje de tablero a nivel de la superficie del pavimento.

Además, define una carga puntual  $Q_{fwk}$  de 10 KN para comprobaciones locales actuando en una superficie cuadrada de 0.10 m de lado.

**SOBRECARGA EN TERRAPLENES**

A efectos del cálculo de empujes del terreno sobre elementos de la estructura en contacto con él, se considerará actuando en la parte superior del terraplén, en la zona por donde pueda discurrir el tráfico, una sobrecarga uniforme de 5 KN/m<sup>2</sup>.

Esta sobrecarga se tendrá en cuenta únicamente en los casos en que las cargas producidas por el tráfico actúen a una distancia, medida en horizontal desde la parte superior de la estructura, menor o igual a la mitad de la altura del elemento de la estructura sobre el que actúe el empuje.

**GRUPOS DE CARGAS**

Para la acción simultánea de las cargas de uso descritas en apartados anteriores se aplicará un único grupo de cargas:

- Gr3 (peatones): Valor característico de las cargas verticales repartidas de uso y la horizontal longitudinal concomitante.

**EMPUJE SOBRE BARANDILLAS Y BARRERAS**

Esta acción tiene carácter local y, por tanto, sólo se utilizará para la comprobación del elemento de contención y de sus anclajes, sin que deba ser considerada a efectos de ninguna otra verificación de la seguridad general de la estructura.

**6.3. VIENTO**

La acción del viento se asimilará a una carga estática, función de la velocidad de cálculo del viento en la zona de emplazamiento.

**VELOCIDAD BÁSICA DEL VIENTO**

La velocidad básica del viento  $v_{b,0}$  es la velocidad media a lo largo de un período de 10 min, con un período de retorno de 50 años, medida con independencia de la dirección del viento y de la época del año en una zona plana y desprotegida frente al viento, equivalente a un entorno del puente tipo II, a una altura de 10.00 metros.

A partir de la velocidad básica fundamental del viento  $v_{b,0}$ , se obtiene la velocidad básica  $v_b$  mediante la expresión:

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}$$

- $v_b$  ..... velocidad básica del viento para un periodo de retorno de 50 años (m/s)
- $c_{dir}$  ..... factor direccional del viento (a falta de estudios específicos se tomará igual a 1,0)
- $c_{season}$  ..... factor estacional del viento (a falta de estudios específicos se tomará igual a 1,0)

- $v_{b,0}$  ..... velocidad básica fundamental del viento (se toma el valor de la Imagen 2) (m/s)



Imagen 2. Mapa de isotacas para la obtención de la velocidad básica fundamental del viento  $v_{b,0}$

El valor a considerar para la velocidad básica fundamental del viento es el correspondiente a la **Zona A**, 26 m/s.

Para periodos de retorno diferente a 50 años, la velocidad básica del viento  $v_b(T)$  se calcula mediante la siguiente expresión:

$$v_b(T) = v_b \cdot c_{prob}$$

- $v_b(T)$  ..... velocidad básica del viento (m/s) para un periodo de retorno T (m/s)
- T ..... periodo de retorno (años)
- $c_{prob}$  ..... factor de probabilidad (se obtiene a partir de la expresión siguiente)

$$c_{prob} = \left\{ \frac{1 - K \cdot \ln \left[ -\ln \left( 1 - \frac{1}{T} \right) \right]}{1 - K \cdot \ln [ -\ln (0,98) ]} \right\}^n$$

Se toman los siguientes parámetros:

- K ..... 0,20
- n ..... 0,50

Para situaciones persistentes, a falta de estudios específicos, se considerará un periodo de retorno para el cálculo de 100 años, por lo que  $c_{prob} = 1,04$ .

Con todo esto se tiene:

$$v_b(T = 100 \text{ años}) = 27,04 \text{ m/s}$$

### VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO

La velocidad media del viento  $v_m(z)$  a una altura  $z$  sobre el terreno dependerá de la rugosidad del terreno, de la topografía y de la velocidad básica del viento  $v_b$ , y se determinará según la expresión siguiente:

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_o \cdot v_b(T)$$

- $v_b(T)$ ..... velocidad básica del viento (m/s) para un periodo de retorno  $T$  (m/s)
- $c_o$  ..... factor de topografía (que se tomará con valor igual a 1,0)
- $c_r(z)$ ..... factor de rugosidad que se obtiene de la siguiente expresión

$$c_r(z) = k_r \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \quad \text{para } z \geq z_{min}$$

$$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z_{min}) \quad \text{para } z < z_{min}$$

- $z$ ..... altura del punto medio de aplicación del empuje del viento respecto al terreno (m)
- $k_r$ ..... factor del terreno (según tabla 1)
- $z_0$  ..... longitud de la rugosidad (según tabla 1)
- $z_{min}$ ..... altura mínima (según tabla 1)

A efectos de calcular los parámetros anteriores, se consideran cinco tipos de entorno, los cuales se describen a continuación:

- Tipo 0. Mar o zona costera expuesta al mar abierto.
- Tipo I. Lagos o áreas planas y horizontales con vegetación depreciable y sin obstáculos.
- Tipo II. Zona rural con vegetación baja y obstáculos aislados (árboles, construcciones pequeñas, etc.), con separaciones de al menos 20 veces la altura de los obstáculos.
- Tipo III. Zona suburbana, forestal o industrial con construcciones y obstáculos aislados con una separación máxima de 20 veces la altura de los obstáculos.
- Tipo IV. Zona urbana en la que al menos el 15 % de la superficie esté edificada y la altura media de los edificios exceda de los 15 metros.

TIPO DE ENTORNO	$k_r$	$z_0$ (m)	$z_{min}$ (m)
0	0,156	0,003	1,00
I	0,170	0,010	1,00
II	0,190	0,050	2,00
III	0,216	0,300	5,00
IV	0,235	1,000	10,00

Tabla 1. Coeficientes  $k_r$ ,  $z_0$  y  $z_{min}$  según el tipo de entorno.

Consideramos un entorno **TIPO III**, con una **altura  $z$  de 7,00 metros**, así que  $c_r(z)$  tiene valor de 0,680, puesto que  $z \geq z_{min}$ .

Con todo lo anterior, se obtiene:

$$v_m(z = 7,00 \text{ m}) = 18,387 \text{ m/s}$$

### EMPUJE DEL VIENTO

El empuje del viento sobre cualquier elemento se calculará mediante la expresión:

$$F_w = \left[ \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2(T) \right] \cdot c_e(z) \cdot c_f \cdot A_{ref}$$

- $F_w$ ..... empuje horizontal del viento (N)
- $\frac{1}{2} \rho v_b^2(T)$ ..... presión de la velocidad básica del viento  $q_b$  (N/m<sup>2</sup>)
- $\rho$ ..... densidad del aire (se tomará igual a 1,25 kg/m<sup>3</sup>)
- $v_b(T)$ ..... velocidad básica del viento (m/s) para un periodo de retorno  $T$  (m/s)
- $c_f$ ..... coeficiente de fuerza del elemento considerado
- $A_{ref}$ ..... área de referencia (m<sup>2</sup>)

El Área de referencia se obtiene como la proyección del área sólida expuesta sobre el plano perpendicular a la dirección del viento.

- $c_e(z)$  ..... coeficiente de exposición en función de la altura  $z$  (mediante la siguiente expresión)

$$c_e(z) = k_r^2 \left[ c_0^2 \cdot \ln^2\left(\frac{z}{z_0}\right) + 7 \cdot k_l \cdot c_0 \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \right] \quad \text{para } z \geq z_{min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{min}) \quad \text{para } z < z_{min}$$

Como  $z \geq z_{min}$ , se toma:

$$c_e(z = 7,00 \text{ m}) = 1,492$$

Para el cálculo del coeficiente de fuerza, cabe distinguir entre los diferentes elementos que conforman el puente:

- En la losa inferior del tablero que soporta la calzada:

Se admite un coeficiente de fuerza igual a 1,80. Se supondrá que en este elemento actúa también el viento sobre la sobrecarga de uso, equivalente a un área expuesta cuya altura se considerará igual a 1,25 m, medida desde el pavimento. Teniendo en cuenta esta altura para el cálculo del área de referencia.

$$F_w = 0,682 \cdot 1,80 \cdot 1,50 = 1,84 \text{ kN/m}$$

- En el cordón superior circular:

Se toma como diámetro de los cordones superiores de 339,70 mm y los valores hallados anteriormente.

$$\emptyset \cdot v_b(T) \cdot \sqrt{c_e(z)} = 0,3397 \cdot 27,04 \cdot \sqrt{1,492} = 5,55 \text{ m}^2/\text{s}$$

El valor obtenido, al ser inferior a 6 m<sup>2</sup>/s, se toma un coeficiente de forma igual a 1,20.

$$F_w = 0,682 \cdot 1,20 \cdot 0,35 = 0,29 \text{ kN/m}$$

- En las diagonales:

Se toma como diámetro de los cordones superiores de 339,70 mm y los valores hallados anteriormente.

$$\emptyset \cdot v_b(T) \cdot \sqrt{c_e(z)} = 0,168 \cdot 27,04 \cdot \sqrt{1,492} = 11,22 \text{ m}^2/\text{s}$$

El valor obtenido, al ser superior a 6 m<sup>2</sup>/s, se toma un coeficiente de forma igual a 0,70.

$$F_w = 0,682 \cdot 0,70 \cdot 0,18 = 0,09 \text{ kN/m}$$

Aunque en la determinación del área de referencia se puede tener en cuenta el coeficiente de ocultamiento de las superficies a sotavento, este se toma igual a la unidad (es decir, no hay ocultamiento). Estas acciones sobre los perfiles actuarán sobre las dos celosías simultáneamente, por lo tanto.

Siempre que el viento actúe simultáneamente con las sobrecargas de uso, el valor resultante de la fuerza equivalente del viento se combinará con el resto afectado por los correspondientes factores de simultaneidad  $\Psi$ , y deberá aplicarse sobre la longitud ocupada por vehículos que resulte más desfavorable, independientemente de la zona de aplicación de las acciones verticales debidas a la propia sobrecarga de uso.

### DIRECCIÓN DEL VIENTO

Para evaluar la acción del viento sobre la estructura se considerará su actuación en dos direcciones:

- Perpendicular al eje del tablero: dirección transversal.
- Paralela al eje del tablero: dirección longitudinal (se toma un 25% del anterior para elementos sólidos, y un 60% para elementos huecos, como celosías, barandillas, etc.).

Se considera que la dirección longitudinal es la de la directriz en cada punto, y que la transversal actúa de forma radial ortogonalmente a la anterior.

### 6.4. NIEVE

Debido a la altura orográfica del puente no se considera la acción de la nieve.

### 6.5. ACCIÓN TÉRMICA

A efectos de aplicación la instrucción de la IAP-11, para evaluar el efecto de la acción térmica se considerarán los siguientes tipos de tablero:

- Tipo 1. Tableros de acero con sección transversal en cajón, viga armada o celosía.
- Tipo 2. Tableros mixtos compuestos por acero estructural y hormigón armado o pretensado (conectados de forma que ambos materiales trabajen de forma solidaria).
- Tipo 3. Tableros de hormigón armado o pretensado, sean losas, vigas o cajones.

Los valores representativos de la acción térmica se evaluarán considerando la componente uniforme de temperatura y las componentes de la diferencia de temperatura vertical, es decir, el gradiente de temperatura vertical.

A efectos del puente objeto del presente proyecto, consideramos un tablero Tipo 1, puesto que se trata de un puente en celosía.

### COMPONENTE UNIFORME DE LA TEMPERATURA DEL TABLERO

Para calcular los efectos de la componente uniforme de temperatura, se partirá del valor de la temperatura del aire a la sombra en el lugar de emplazamiento del puente.

En primer lugar, calculamos la temperatura máxima y mínima en función de la zona climática en el a que se encuentra el emplazamiento del puente, tal y como se muestra en la imagen siguiente y la tabla posterior.

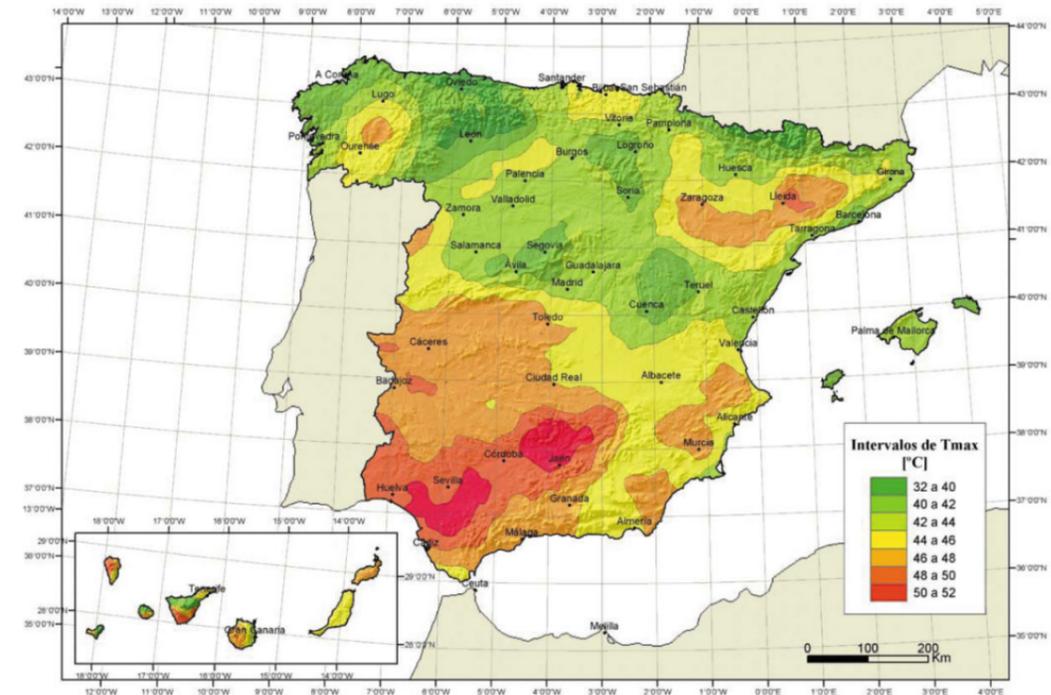


Imagen 3. Isotermas de la temperatura máxima anual del aire,  $T_{max}$

ALTITUD	ZONA DE CLIMA INVERNAL						
	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
1000	-20	-20	-19	-16	-20	-14	-2
1200	-23	-21	-20	-18	-23	-16	-3
1400	-26	-23	-22	-20	-26	-17	-5
1600	-28	-25	-23	-22	-29	-19	-7
1800	-31	-26	-25	-24	-32	-21	-8
2000	-33	-28	-27	-26	-35	-22	-10

Tabla 2. Temperatura mínima anual del aire,  $T_{min}$



Imagen 4. Zonas climáticas de invierno.

Consideramos un valor para  $T_{max}$  de **45 °C** y un valor de  $T_{min}$ , según la zona climática 5 para una altura de 100 msnm, de **-6,5 °C**.

Los valores considerados en la imágenes y tablas anteriores corresponden a un periodo de retorno de 50 años. Para calcular los valores correspondientes a la temperatura máxima y mínima, debemos utilizar las siguientes expresiones.

$$T_{max,p} = T_{max} \cdot \{k_1 - k_2 \cdot \ln[-\ln(1 - p)]\}$$

$$T_{min,p} = T_{min} \cdot \{k_3 - k_4 \cdot \ln[-\ln(1 - p)]\}$$

Tomando los siguientes valores:

- $p$  ..... 0,01 (inverso del periodo de retorno)
- $k_1$  ..... 0,781
- $k_2$  ..... 0,056
- $k_3$  ..... 0,393
- $k_4$  ..... -0,156

Con todo esto se tiene que:

$$T_{max,p} = 46,74 \text{ °C}$$

$$T_{min,p} = -7,22 \text{ °C}$$

La componente uniforme de la temperatura del tablero, también denominada temperatura efectiva (temperatura media de la sección transversal), tendrá un valor mínimo  $T_{e,min}$  y un valor  $T_{e,max}$  que se determinarán a partir de la temperatura del aire, mediante las expresiones siguientes:

$$T_{e,min} = T_{min} + \Delta T_{e,min}$$

$$T_{e,max} = T_{max} + \Delta T_{e,max}$$

Los valores  $T_{min}$  y  $T_{max}$ , son los obtenidos anteriormente para un periodo de retorno de 100 años, mientras que los valores de  $\Delta T_{e,min}$  y  $\Delta T_{e,max}$  se obtienen de la siguiente tabla, en función del tipo de tablero considerado anteriormente.

TIPO DE TABLERO	$\Delta T_{e,min}$	$\Delta T_{e,max}$
Tipo 1. Tablero de acero	-3 °C	+16 °C
Tipo 2. Tablero mixto	+4 °C	+4 °C
Tipo 3. Tablero de hormigón	+8 °C	+2 °C

Tabla 3. Valores de  $\Delta T_{e,min}$  y  $\Delta T_{e,max}$  para el cálculo de la componente uniforme de temperatura.

En el caso que nos corresponde, tablero Tipo 1 (tablero de acero), tenemos los valores de  $\Delta T_{e,min} = -3 \text{ °C}$  y de  $\Delta T_{e,max} = +16 \text{ °C}$ , por lo que obtenemos los siguientes valores:

$$T_{e,min} = -10,22 \text{ °C}$$

$$T_{e,max} = +62,74 \text{ °C}$$

En el caso de celosías y vigas armadas de hacer, el valor de  $\Delta T_{e,max}$  definido en la tabla anterior para tableros tipo 1, puede reducirse en 3 °C.

Es por ello que los valores resultantes para la temperatura media efectiva son los que se muestran a continuación:

$$T_{e,min} = -10,22 \text{ °C}$$

$$T_{e,max} = +59,74 \text{ °C}$$

La variación de la componente uniforme de temperatura ocasionará, en una estructura sin coacción, al movimiento, un cambio en la longitud del elemento. Teniendo en cuenta lo indicado anteriormente, el rango de variación de la componente uniforme de temperatura en el tablero será:

$$\Delta T_N = T_{e,max} - T_{e,min}$$

A partir de los valores característicos máximo y mínimo de la componente uniforme de temperatura y a partir de la temperatura inicial  $T_0$  (temperatura media del tablero en el momento en que se coacciona su movimiento), se obtendrán los rangos de variación térmica que permitan determinar la contracción y la dilatación máximas del tablero.

En caso de que no sea posible establecer la temperatura inicial  $T_0$  del elemento en el momento de coaccionar su movimiento, ésta se tomará igual a la temperatura media de dicho elemento en el periodo de construcción y, en ausencia de esta información, podrá tomarse un valor de  $T_0$  igual a 15 °C.

El valor característico de la máxima variación de la componente uniforme de temperatura en contracción,  $\Delta T_{N,con}$ , se determinará según la expresión siguiente:

$$\Delta T_{N,con} = T_0 - T_{e,min}$$

El valor característico de la máxima variación de la componente uniforme de temperatura en dilatación,  $\Delta T_{N,exp}$ , se determinará según la expresión siguiente:

$$\Delta T_{N,exp} = T_{e,max} - T_0$$

Dado que no es posible establecer la temperatura inicial  $T_0$  del elemento en el momento de coaccionar su movimiento, no se conoce la temperatura media de dicho elemento durante el periodo de construcción y, en ausencia de esta información, se toma un valor  $T_0 = 15 \text{ °C}$  y, por tanto:

$$\Delta T_N = 49,52 \text{ °C}$$

$$\Delta T_{N,con} = 25,22 \text{ °C}$$

$$\Delta T_{N,exp} = 44,74 \text{ °C}$$

El dimensionamiento de los aparatos de apoyo y de las juntas de dilatación se realizará considerando como máxima variación de contracción de la componente uniforme de la temperatura del puente el valor de  $\Delta T_{N,con} + 15 \text{ °C}$  y como máxima variación de dilatación de la componente uniforme de la temperatura del puente el valor de  $\Delta T_{N,con} + 15 \text{ °C}$ .

#### COMPONENTE DE LA DIFERENCIA DE TEMPERATURA

A lo largo de un periodo de tiempo determinado, el calentamiento y enfriamiento de la cara superior del tablero da lugar a una variación de temperatura en la altura de la sección transversal que tendrá un valor de máximo calentamiento (cara superior más caliente) y un valor de máximo enfriamiento (cara superior más fría).

El efecto de la diferencia vertical de temperatura se debe considerar mediante el empleo de una componente lineal equivalente de la diferencia de temperatura con  $\Delta T_{M,heat}$  y  $\Delta T_{M,cool}$ . Estos valores son diferencias de temperatura entre las fibras superior e inferior del tablero.

Estos valores son los indicados a continuación, estando directamente relacionado con el tipo de tablero que se haya considerado. Se ha considerado un tablero tipo 1 (tablero de acero), por lo que los valores de las diferencias de temperatura son los siguientes:

$$\Delta T_{M,heat} = 18 \text{ °C}$$

$$\Delta T_{M,cool} = 13 \text{ °C}$$

La diferencia vertical de temperatura está muy influenciada por el tipo y espesor de pavimento. Los valores anteriores corresponden a un espesor de pavimento de 50 mm. Para espesores diferentes, será necesario aplicar un coeficiente corrector  $k_{sur}$ , que se da en la siguiente tabla.

ESPESOR DEL PAVIMENTO	FIBRA SUPERIOR MÁS CALIENTE	FIBRA SUPERIOR MÁS FRÍA
	$k_{sur}$	$k_{sur}$
Sin impermeabilización ni pavimento	0,70	0,90
Con impermeabilización y sin pavimento	1,60	0,60
50 mm	1,00	1,00
100 mm	0,70	1,20
150 mm	0,70	1,20

Tabla 4. Coeficiente  $k_{sur}$  de influencia del tipo y espesor de pavimento.

En el puente del presente proyecto no tiene ni impermeabilización ni pavimento por lo que se toman los valores de  $k_{sur}$  de 0,70 y 0,90 respectivamente.

Es por ello que los valores a considerar son los siguientes:

$$\Delta T_{M,heat} = 12,60 \text{ °C}$$

$$\Delta T_{M,cool} = 11,70 \text{ °C}$$

#### 6.6. ACCIONES ACCIDENTALES

Se incluyen aquellas acciones cuya posibilidad de actuación durante un "período de referencia" establecido es pequeña, pero cuya importancia puede ser considerable.

Se incluyen en este tipo de acciones: Impacto de vehículos sobre elementos estructurales, impacto lateral sobre barreras e impacto de embarcaciones.

No se han tenido en cuenta en esta estructura.

#### 6.7. ACCIONES SÍSMICAS

En la definición de las acciones sísmicas se ha considerado la "Norma de construcción sismorresistente. Parte general y edificación (NCSE-02)" y la "Norma de construcción sismorresistente: Puentes (NCSP-07)". El ámbito de aplicación de la Norma NCSP07, se extiende a todos los proyectos y obras de nueva construcción de puentes que formen parte de la red de carreteras del Estado o de la red ferroviaria de interés general.

La Norma de Construcción Sismorresistente: Parte Puentes (NCSP-07), incluye el mapa de peligrosidad sísmica que proporciona valores zonales de la aceleración sísmica básica, procedente de la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE 02. Esta aceleración es el valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, correspondiente a un período de retorno de 500 años.

#### SITUACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO

Teniendo en cuenta que la acción sísmica se considera accidental, las situaciones de cálculo en que aparece involucrada esta acción son situaciones accidentales.

La combinación de acciones a considerar para el estudio de la situación sísmica que se puede presentar a lo largo de la vida útil de los puentes es la siguiente:

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

donde:

$\gamma_{G,i}, \gamma_{G^*,j}, \gamma_{Q,1}, \gamma_A$  Coeficientes parciales de seguridad para las acciones.

$G_{k,i}$  Valor característico de las acciones permanentes.

$G^*_{k,j}$  Valor característico de las acciones permanentes de valor no constante.

$\Psi_{2,1} \cdot Q_{k,1}$  Valor casi-permanente de la sobrecarga de uso. A efectos de la aplicación de normativa, en los puentes de baja o media intensidad de tráfico y en las pasarelas peatonales, se podrá tomar  $\Psi_{2,1} = 0$ .

$A_E$  Valor de la acción sísmica que sea pertinente según la comprobación que se vaya a realizar (sismo último de cálculo, sismo frecuente de cálculo o sismo durante la construcción), según el capítulo 3.

No se combinará la acción sísmica con la acción del viento ni de la nieve.

## ACCIÓN SÍSMICA

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

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

$a_b$  Aceleración sísmica básica, según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, cuyo mapa sísmico se reproduce en la imagen posterior y cuyo listado por términos municipales se recoge en el Anejo 1 de dicha norma. Es el valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, correspondiendo a un periodo de retorno de 500 años.

$\rho$  Coeficiente adimensional de riesgo, obtenido por la siguiente expresión.

$$\rho = \gamma_I \cdot \gamma_{II}$$

$\gamma_I$  Factor de importancia, función de la importancia del puente, cuyo valor figura en el Apartado 2.3 de la NCSP-07. En este caso se considera una estructura de importancia normal, por lo que  $\gamma_I = 1,0$ .

$\gamma_{II}$  Factor modificador para considerar un periodo de retorno diferente de 500 años. El producto  $\rho \cdot a_b$  representa la aceleración sísmica horizontal correspondiente a un periodo de retorno  $P_R$ . El valor de esa aceleración puede deducirse de un estudio probabilista de la peligrosidad sísmica en el emplazamiento del puente. A falta de este estudio, de forma aproximada puede asumirse:

$$\gamma_{II} = \left(\frac{P_R}{500}\right)^{0,4}$$

$S$  Coeficiente de amplificación del terreno, que puede tomar el valor que resulta de la siguiente expresión:

$$\text{Para } 0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4g \quad S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \cdot \left(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1\right) \cdot \left(1 - \frac{C}{1,25}\right)$$

$C$  Coeficiente del terreno definido en el apartado 3.2 de la NCSE-02. Los terrenos son clasificados en los siguientes tipos:

- Terreno Tipo I. Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s > 750$  m/s.
- Terreno Tipo II. Roca muy fracturada, suelo granular denso o cohesivo duro. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla  $750 \text{ m/s} > v_s > 400$  m/s.
- Terreno Tipo III. Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas trasversales o de cizalla,  $400 \text{ m/s} > v_s > 200$  m/s.
- Terreno Tipo IV. Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas trasversales o de cizalla  $v_s \leq 200$  m/s.

A cada uno de estos tipos de terreno se le asigna un valor del coeficiente  $C$ , coeficiente del terreno, que se muestra en la siguiente tabla.

TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE C
I	1,00
II	1,30
III	1,60
IV	2,00

Tabla 5. Coeficientes del terreno.

Para la obtención del coeficiente  $C$  del terreno de cálculo, se determinan los espesores de los distintos tipos de terreno existentes en los primeros 30 metros bajo la superficie, y se adopta como valor medio de  $C$  el valor obtenido al ponderar los coeficientes  $C_i$  de cada estrato con su espesor  $e_i$ .

No será necesaria la consideración de las acciones sísmicas cuando la aceleración sísmica horizontal básica del emplazamiento  $a_b$ , definida anteriormente, cumpla:

$$a_b < 0,04 \cdot g$$

Siendo  $g$  la aceleración de la gravedad.

Para la obtención de la aceleración sísmica horizontal básica del ámbito de actuación debemos fijarnos en la siguiente imagen expuesta en la normativa, donde en función del emplazamiento muestra unos valores para dicha aceleración.

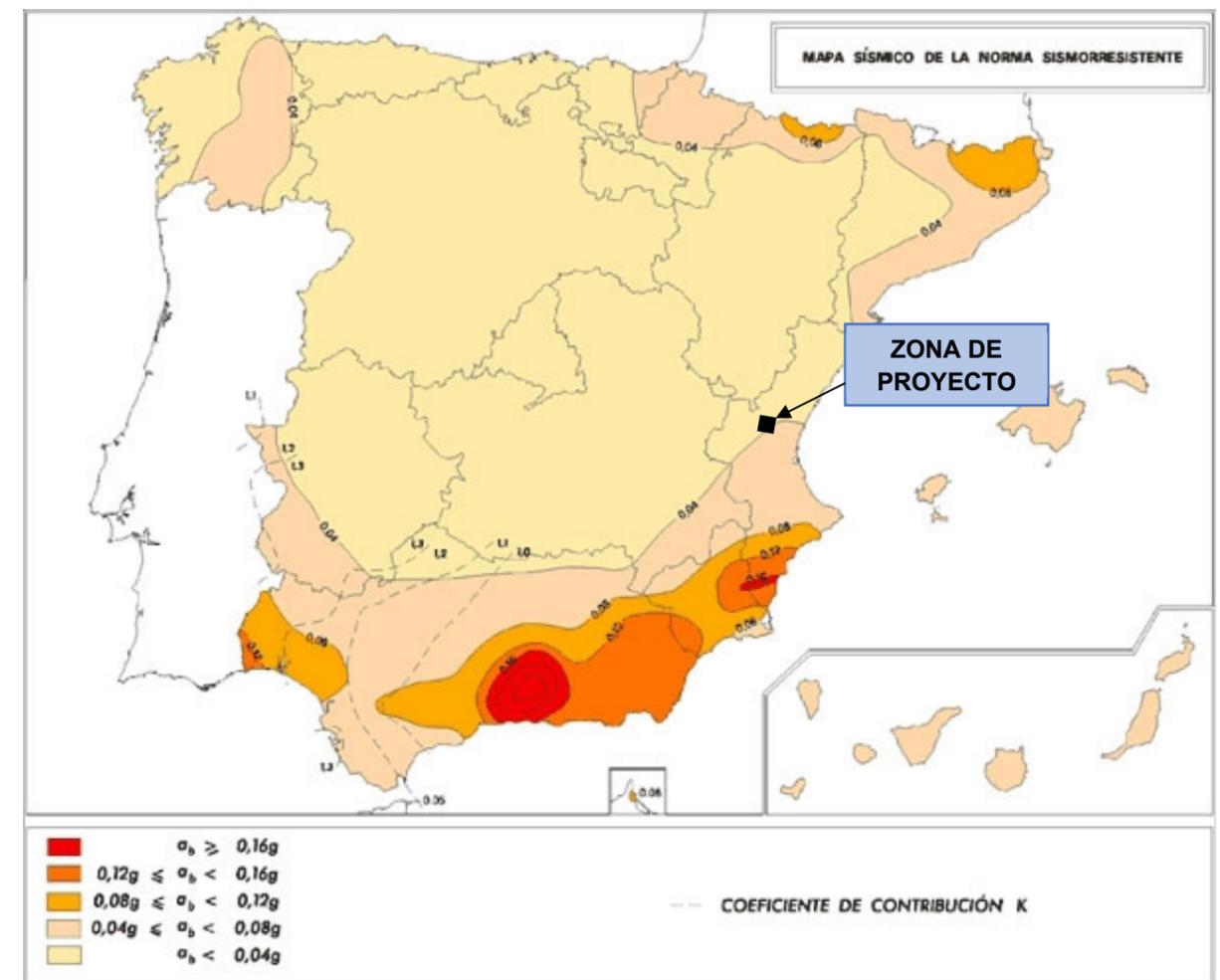


Imagen 5. Mapa de peligrosidad sísmica (según NCSE-02).

## ACCIÓN SÍSMICA EN EL PROYECTO

En el caso de la localidad de Chelva, la aceleración sísmica básica es menos que  $0,04 \cdot g$  por tanto,

**NO ES PRECEPTIVA LA CONSIDERACIÓN DE LA ACCIÓN SÍSMICA EN EL PROYECTO.**

## 7. BASES DE PROYECTO

### 7.1. CRITERIOS DE SEGURIDAD

De cara a justificar la seguridad de los puentes y su aptitud en servicio, se aplica el método de los Estados Límite, que se considera que, de ser superados, la estructura podría no cumplir alguna de las funciones para la cual fue proyectada.

Generalmente se clasifican en los siguientes:

- **Estados Límite de Servicio (ELS).** Engloba todos aquellos para los que no se cumplen los requisitos de funcionalidad, de comodidad o aspecto requerido.
- **Estados Límite Últimos (ELU).** Engloba todos aquellos que producen el fallo de la estructura, por pérdida de equilibrio, colapso o rotura de la misma o de una parte de ella.

Debido a la complejidad que conlleva la comprobación de algunas, y dada la finalidad didáctica y académica de este Proyecto, se llevarán a cabo únicamente las más importantes.

#### 7.1.1. Estados Límite de Servicio (ELS)

Las diferentes comprobaciones de Estados Límite de Servicio son las siguientes:

- **Fisuración.** Fisuración del hormigón debido a esfuerzos de tracción.
- **Vibración.** Inaceptables para los usuarios del puente o que puedan afectar a su funcionalidad o provocar daños en elementos no estructurales.
- **Deformación.** Afecta a la apariencia o funcionalidad del puente, o causa daño a elementos no estructurales.
- **Plastificaciones.** En zonas localizadas del puente que pueden provocar daños o deformaciones irreversibles.
- **Deslizamiento.** En uniones realizadas con tornillos de alta resistencia.

#### 7.1.2. Estados Límite Últimos (ELU)

Las diferentes comprobaciones de Estados Límite Últimos son las siguientes:

- **Equilibrio.** Falta de estabilidad de una parte o de la totalidad del puente, considerado éste como un cuerpo rígido.
- **Rotura.** Deformación plástica excesiva, inestabilidad local por abollamiento o pérdida de estabilidad de una parte o de la totalidad del puente.
- **Fatiga.** Acumulación de deformaciones o fisuración progresiva bajo cargas cíclicas y repetitivas.
- **Inestabilidad.** Abolladuras que pueden limitar la capacidad resistente de los elementos.

#### 7.1.3. Situaciones de Proyecto

Una situación de Proyecto de una estructura es un conjunto de condiciones físicas que representan las circunstancias reales que pueden presentarse durante un cierto intervalo de tiempo para el cual en el Proyecto se va a comprobar que no se superan los Estados Límite pertinentes. Se considera que, durante este intervalo, los factores que afectan a la seguridad estructural no varían. Cada una debe ser comprobada de forma independiente.

Las situaciones son las siguientes:

- **Situaciones persistentes.** Corresponden a las condiciones de uso normales de la estructura durante su vida útil.
- **Situaciones transitorias.** Se producen cuando las condiciones de uso o estado de la estructura son temporales, como por ejemplo durante su construcción o reparación, y para las que se considerará el correspondiente periodo de duración. A falta de estudios más detallados se podrá aceptar como tal un año.
- **Situaciones accidentales.** Corresponden a condiciones excepcionales aplicables a la estructura, como por ejemplo las provocadas por un impacto o por el fallo de algún elemento. Se considerarán instantáneas (salvo que dicho fallo pueda permanecer sin ser detectado).
- **Situaciones sísmicas.** Corresponden a condiciones excepcionales aplicables a la estructura durante un evento sísmico. La situación sísmica se distingue del resto de situaciones accidentales debido a que en ella se establecen diferentes niveles de la magnitud de la acción en función de los requisitos de seguridad o de servicio.

Como se ha observado en apartados anteriores, la estructura no está situada en zona sísmica, por lo que no será necesario realizar la comprobación sísmica.

## 8. COEFICIENTES DE SEGURIDAD E HIPOTESIS DE CARGA

### 8.1. VALORES REPRESENTATIVOS

De acuerdo con la Instrucción IAP-11, los valores representativos de las acciones utilizados para la verificación de los estados límites serán:

#### PERMANENTES (G).

Para las acciones permanentes se considerará un único valor representativo, coincidente con el valor característico  $G_k$ .

#### ACCIONES DEBIDAS AL TERRENO.

Para las acciones correspondientes al peso del terreno se considerará un único valor representativo, coincidente con el valor característico  $G_{WT,k}^*$ .

Para las acciones correspondientes al empuje del terreno y movimientos del terreno bajo las cimentaciones se considerará el valor representativo de acuerdo con lo expuesto anteriormente.

#### VARIABLES (Q)

Cada una de las acciones variables podrá considerarse con los siguientes valores representativos:

- Valor característico  $Q_k$ . Será el valor de la acción cuando actúe aisladamente, como ha sido definido anteriormente.
- Valor de combinación  $\psi_0 \cdot Q_k$ . Será el valor de la acción cuando actúe con alguna otra acción variable, para tener en cuenta la pequeña probabilidad de que actúen simultáneamente los valores más desfavorables de varias acciones independientes.
- Valor frecuente  $\psi_1 \cdot Q_k$ . Será el valor de la acción que sea sobrepasado durante un período de corta duración respecto a la vida útil del puente (5% del tiempo). Corresponde a un período de retorno de una semana.

- Valor casi-permanente  $\psi_2 \cdot Q_k$ . Será el valor de la acción que sea sobrepasado durante una gran parte de la vida útil del puente (el 50% o más del tiempo) o bien el valor medio.

Los valores de los coeficientes y se recogen en la siguiente tabla:

ACCIÓN	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Sobrecarga de uso	0,4	0,4	0,0
Viento	0,3	0,2	0,0
Acción térmica	0,6	0,6	0,5

Tabla 6. Factores de simultaneidad  $\psi$ .

### ACCIÓN SÍSMICA

Para la acción sísmica se toma un único valor característico  $S_k$ .

### 8.2. VALORES DE CÁLCULO

Los valores de cálculo de las diferentes acciones serán los obtenidos aplicando el correspondiente coeficiente parcial de seguridad  $\gamma_f$  a los valores representativos de las acciones definidas anteriormente.

Los coeficientes parciales de seguridad se indican en la siguiente tabla:

ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS (ELU)		
Acción	Favorable	Desfavorable
Peso propio	1,00	1,35
Carga muerta	1,00	1,35
Sobrecarga de uso	0,00	1,35
Sobrecarga de uso en terraplenes	0,00	1,50
Acciones climáticas	0,00	1,50
ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO (ELS)		
Acción	Favorable	Desfavorable
Peso propio	1,00	1,00
Carga muerta	1,00	1,00
Sobrecarga de uso	0,00	1,00
Sobrecarga de uso en terraplenes	0,00	1,00
Acciones climáticas	0,00	1,00

Tabla 7. Coeficientes parciales para las acciones  $\gamma_f$

### 8.3. HIPÓTESIS DE CARGA

Según la Instrucción IAP-11, las hipótesis de carga a considerar se formarán combinando los valores de cálculo de las acciones cuya actuación pueda ser simultánea, según los criterios generales que se indican a continuación:

### ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS (ELU)

Para la comprobación de los Estados Límites Últimos se considerarán las situaciones persistentes y transitorias, y las accidentales con o sin sismo.

#### Situaciones persistentes o transitorias

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones, excepto en el ELU de fatiga, se realizan de acuerdo con el siguiente criterio:

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

Donde:

$G_{k,j}$  Valor característico de cada acción permanente

$G_{k,m}^*$  Valor característico de cada acción permanente de valor no constante

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

$\Psi_{0,i} Q_{k,i}$  Valor de combinación de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante

$\gamma_{Q,1}, \gamma_{G,j}$  Coeficientes parciales

En general, deberán realizarse tantas hipótesis o combinaciones como sea necesario, considerando, en cada una de ellas, una de las acciones variables como dominante y el resto como concomitantes.

Además, se deberán tener en cuenta las siguientes observaciones:

Si la acción de la sobrecarga de uso es considerada como dominante, se tomará ésta con su valor representativo y la acción del viento con su valor reducido, aplicándose además los coeficientes  $\Psi$  indicados anteriormente.

#### Situación sísmica

La combinación de acciones en situación sísmica se hará de acuerdo con la expresión siguiente:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} G_{k,m}^* + \Psi_{2,1} Q_{k,1} + A_{Ed}$$

Donde:

$G_{k,j}$  Valor característico de cada acción permanente

$G_{k,m}^*$  Valor característico de cada acción permanente de valor no constante

$\Psi_{2,1} Q_{k,1}$  Valor casi-permanente de la sobrecarga de uso

$A_{Ed}$  Valor de cálculo de la acción sísmica

### ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO (ELS)

Para las comprobaciones relativas a los Estados Límites de servicio se considerarán únicamente las situaciones persistentes y transitorias, excluyéndose las accidentales.

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones, se realizarán de acuerdo con el siguiente criterio:

#### Combinación característica (poco probable o rara)

Esta combinación, que coincide formalmente con la combinación fundamental de ELU, se utiliza en general para la verificación de ELS irreversibles.

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

#### Combinación frecuente

Esta combinación se utiliza en general para la verificación de ELS reversibles.

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

#### Combinación casi-permanente

Esta combinación se utiliza también para la verificación de algunos ELS reversibles y para la evaluación de los efectos diferidos.

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

Para las tres combinaciones serán de aplicación las observaciones indicadas en el planteamiento de las combinaciones en situaciones persistentes o transitorias.

## 9. MODELO DE CÁLCULO

Para la obtención de los esfuerzos y efectos globales sobre la estructura se ha elaborado un modelo de cálculo formado por barras rectas unidimensionales que reproducen las correas y diagonales de las cerchas, los travesaños, y los rigidizadores de la losa. La losa a su vez se reproduce como elementos shell bidimensionales con efectos de flexión tipo placa, pero tipo thin (sin deformación por cortante). Los apoyos se reproducen con apoyos simples y muelles elásticos lineales en ambas direcciones, para simular el efecto de los aparatos de apoyo (neoprenos zunchados). El cálculo es tridimensional sobre la estructura, es decir, cada nodo tiene los seis grados de libertad espacial.

La estructura se ha calculado en el programa SAP2000 v.20.0.0., desarrollado por Computers and Structures, Inc. en Berkeley.

### 9.1. GEOMETRÍA

Cada elemento tiene las características mecánicas reales de las barras, considerando siempre sección bruta. La losa se introduce en el modelo con un espesor nominal de 10 cm a efectos de rigidez y resistencia, aunque se considera un multiplicador para tener en cuenta el exceso de espesor por la formación de la pendiente lateral.

Se adjunta un conjunto de vistas del modelo, y un listado de nodos, de barras, y propiedades de la losa.

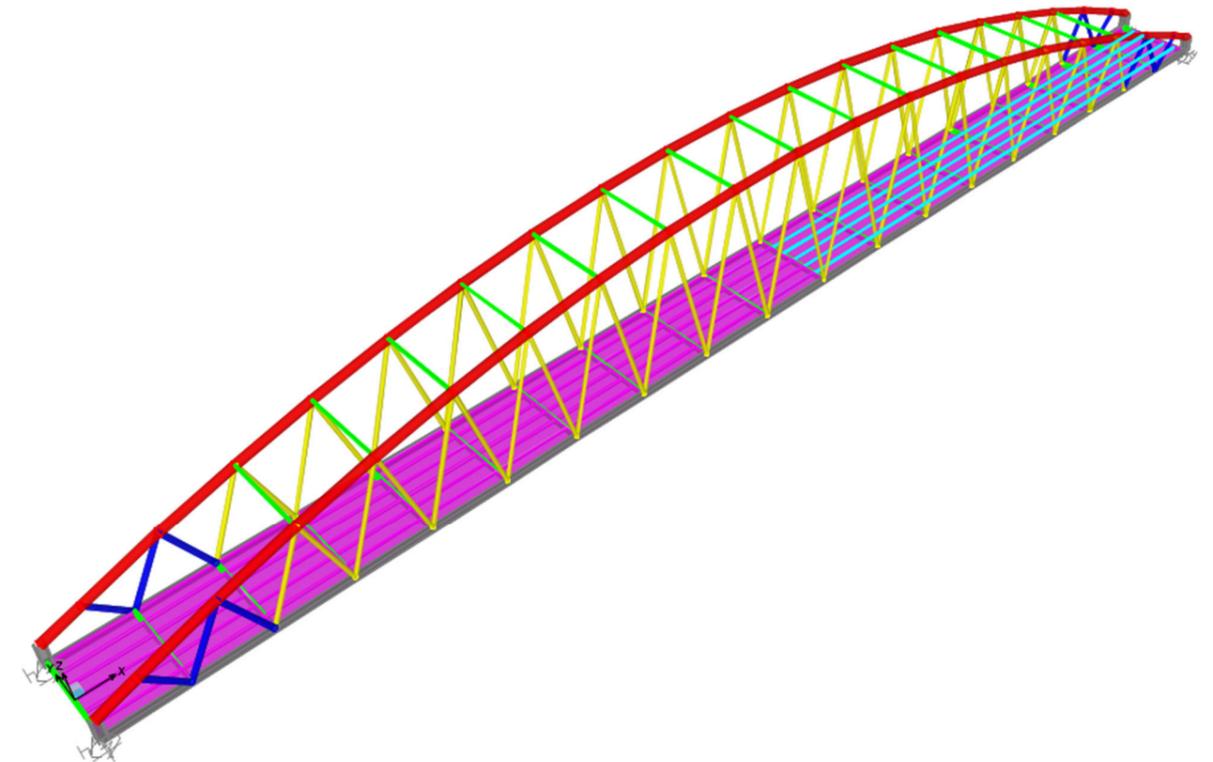


Imagen 6. Modelo 3D del modelo del puente.

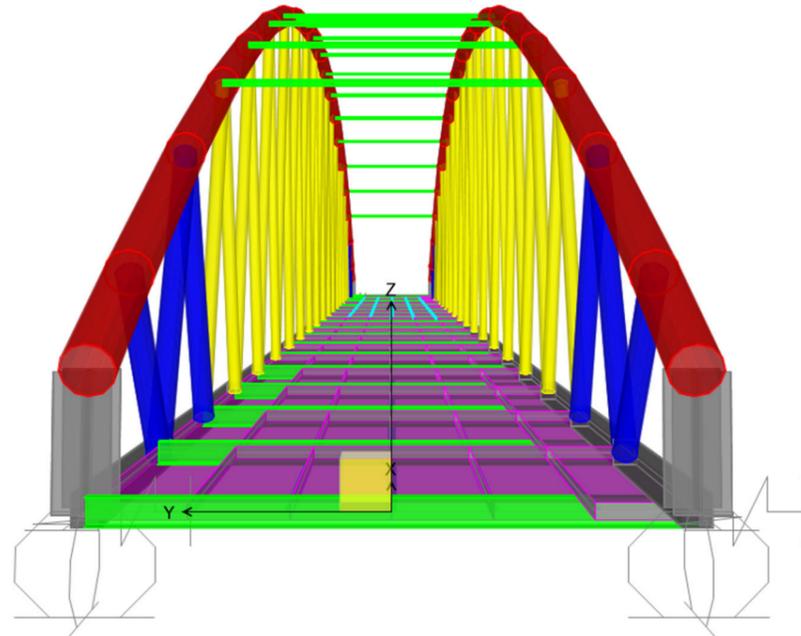


Imagen 7. Vista 3D de la entrada del modelo del puente.

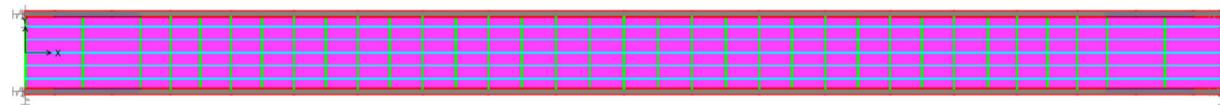


Imagen 8. Vista en planta del modelo del puente.

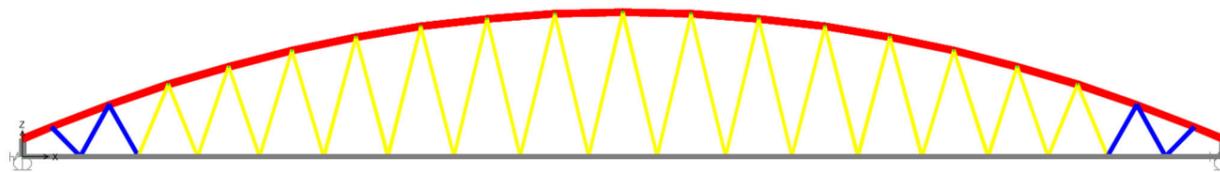


Imagen 9. Vista en alzado del modelo del puente.

## 9.2. MATERIALES

Se considera comportamiento elástico y lineal en los materiales, caracterizándolos por su módulo de deformación y su coeficiente de Poisson:

TABLE: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties

Material	UnitWeight	UnitMass	E1	G12	U12	A1
Text	KN/m3	KN-s2/m4	KN/m2	KN/m2	Unitless	1/C
HA-25	25	2,5493	28576791	11906996,25	0,2	0,00001
S275	78,5	8,0048	210000000	80769230,77	0,3	0,000012

Tabla 8. Propiedades de los materiales.

Los apoyos se modelizan con coacciones al desplazamiento vertical, y muelles horizontales de la rigidez de los aparatos de apoyo (1.350 kN/m2):

TABLE: Joint Spring Assignments 1 - Uncoupled

Joint	CoordSys	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	KN/m	KN/m	KN/m	KN-m/rad	KN-m/rad	KN-m/rad
7	GLOBAL	1350	1350	0	0	0	0
26	GLOBAL	1350	1350	0	0	0	0
27	GLOBAL	1350	1350	0	0	0	0
46	GLOBAL	1350	1350	0	0	0	0

Tabla 9. Coacciones de los apoyos del puente.

## 9.3. ACCIONES

Se consideran las acciones siguientes:

### 9.3.1. Peso propio

El peso propio es generado automáticamente por el programa, a partir de la geometría de cada elemento, y del peso específico de cada material. Se aumenta el peso de la losa en un 14,50 % para tener en cuenta el incremento de hormigón en la formación de la pendiente lateral.

### 9.3.2. Barandilla

Se considera una carga repartida uniforme de 1,00 KN/m en los cordones longitudinales inferiores laterales.

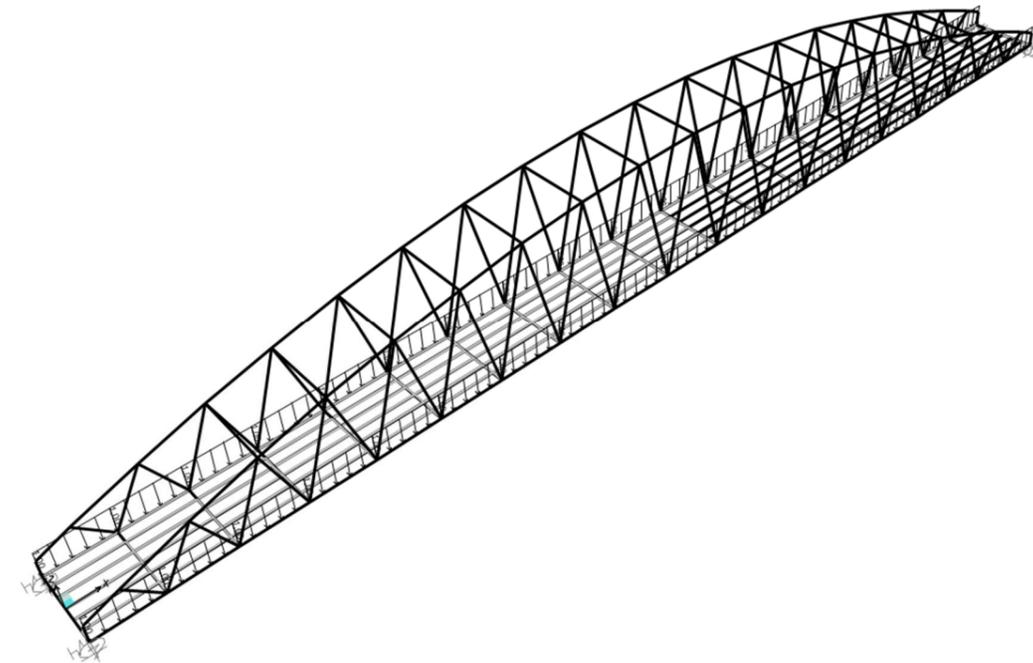


Imagen 10. Acción de la barandilla sobre los cordones longitudinales inferiores.

### 9.3.3. Sobrecarga de uso vertical

Sobre el modelo considerado se aplican un total de 19 sobrecargas de uso, puesto que la estructura se divide en 19 tramos, coincidiendo con la colocación de las vigas de piso IPE180. En la siguiente imagen se observa un ejemplo de como se han distribuido las sobrecargas de uso.

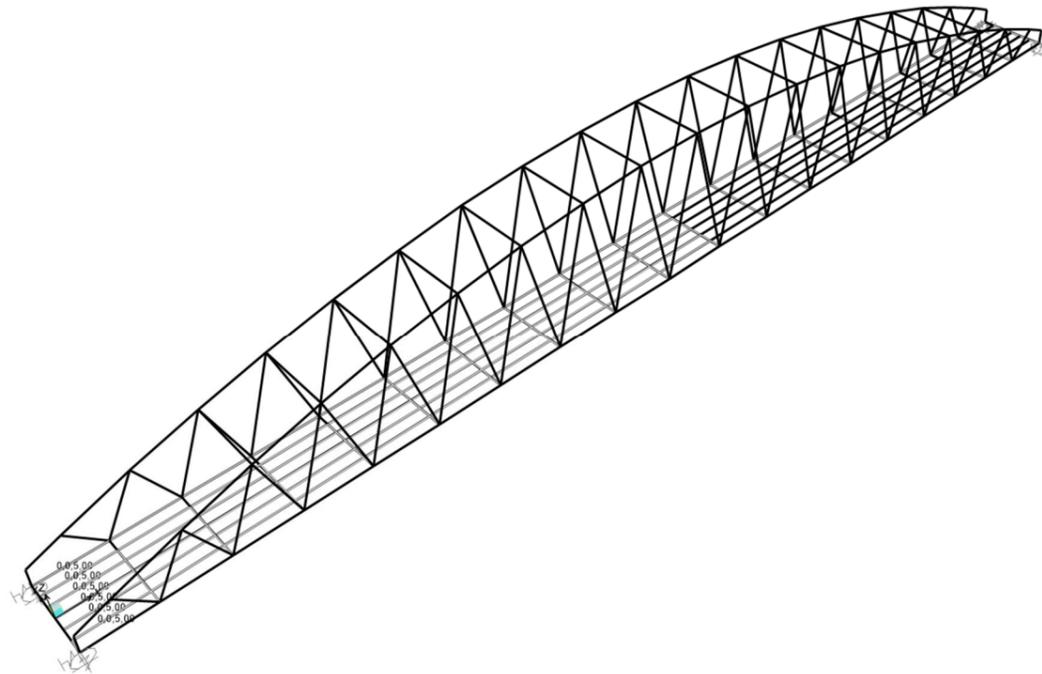


Imagen 11. Acción de la sobrecarga de uso sobre la losa de hormigón.

### 9.3.4. Viento

Se consideran dos casos de viento, transversal en ambas direcciones.

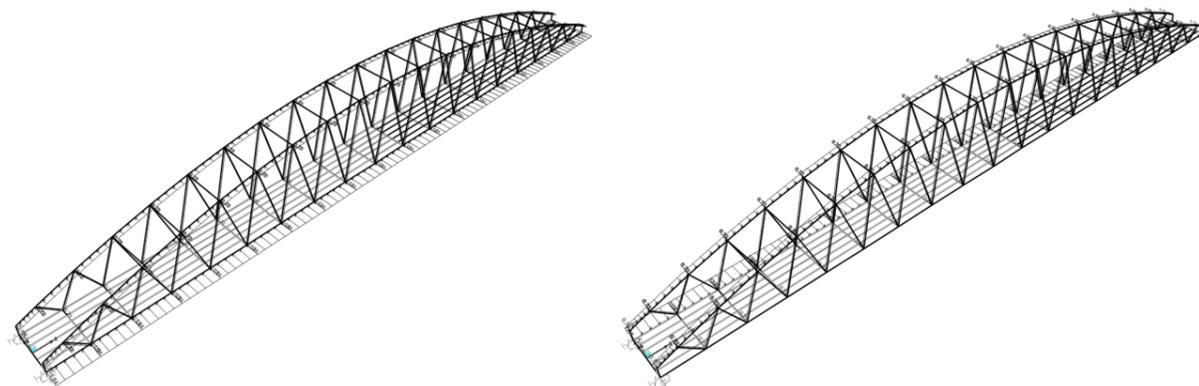


Imagen 12. Acción del viento en ambas direcciones (en diagonales, arco y tablero).

### 9.3.5. Efectos térmicos

Se consideran cuatro casos, correspondientes a la dilatación y contracción térmicas, y a los gradientes positivo y negativo en el tablero.

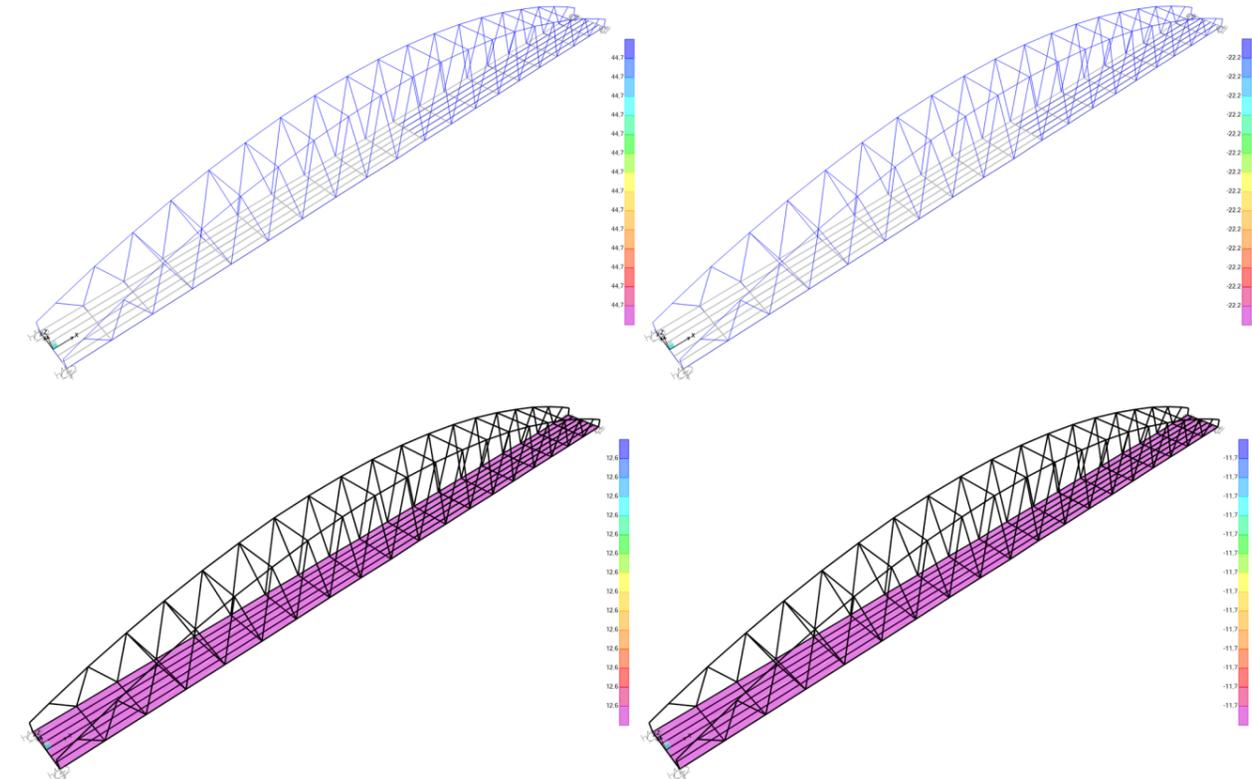


Imagen 13. Acción térmica en barras y losas (efecto de la componente uniforme de temperatura y del gradiente térmico).

### 9.4. COMBINACIÓN DE ACCIONES

Los estados de carga definidos en el apartado anterior, se combinan del modo siguiente:

- Para cada acción se obtiene una envolvente entre el estado favorable y el desfavorable, excepto para las cargas permanentes en ELS, que ambos valores coinciden. Así pues, se tienen las siguientes envolventes.
  - ENV1. Envolvente ELU a peso propio (envolvente entre el valor característico y el mayorado en ELU).
  - ENV2. Envolvente de los dos casos de viento transversal.
  - ENV3. Envolvente de los dos casos de variaciones térmicas.
  - ENV4. Envolvente de los dos casos de gradiente térmico.
- Los estados de carga y envolventes anteriores se combinan del modo siguiente:
  - ELU1. Transitoria con uso dominante.  

$$\text{ENV1} + \text{Carga muerta} + 1,35 \cdot (\text{Sobrecarga de uso}) + 0,30 \cdot 1,50 \cdot \text{ENV2} + 0,60 \cdot 1,50 \cdot (\text{ENV3} + \text{ENV4})$$
  - ELU2. Transitoria con viento dominante.

- ENV1 + Carga muerta + 0,40\*1,35\*(Sobrecarga de uso) + 1,50\*ENV2 + 0,60\*1,50\*(ENV3 + ENV4)
- o ELU3. Transitoria con térmica dominante.  
ENV1 + Carga muerta + 0,40\*1,35\*(Sobrecarga de uso) + 0,30\*1,50\*ENV2 + 1,50\*(ENV3 + ENV4)

## 10. RESULTADOS

### 10.1. FLECHAS

Se representan a continuación las deformadas para los estados de carga más representativos.

#### PESO PROPIO

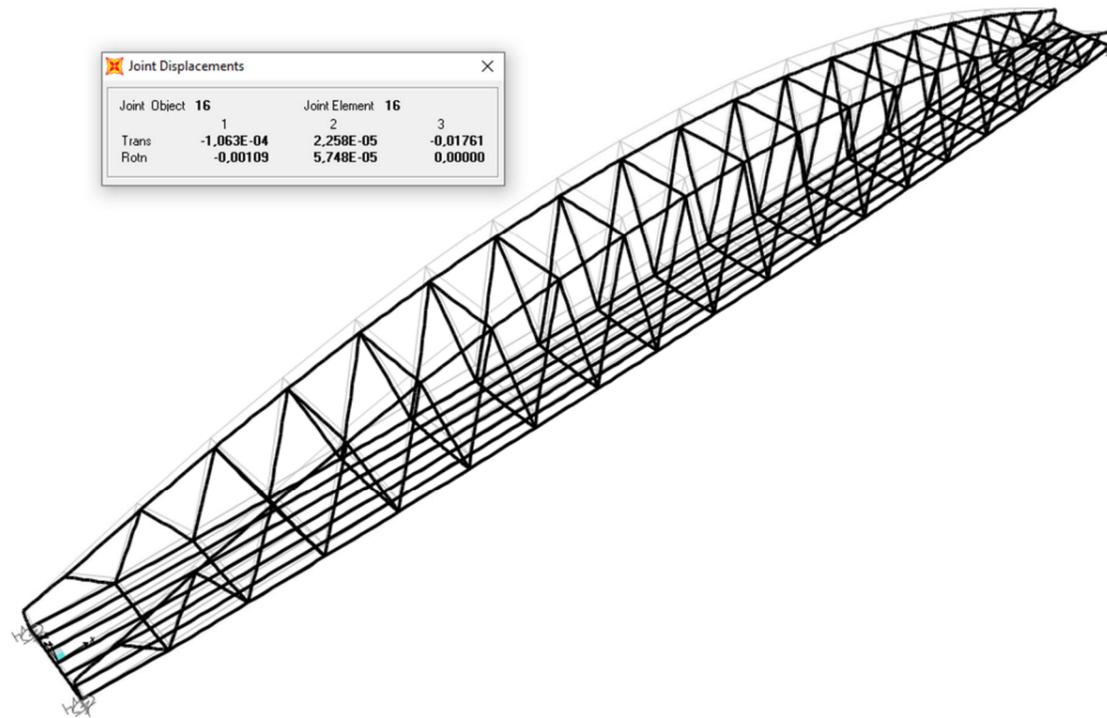


Imagen 14. Deformada a peso propio de la estructura.

Flecha: 17,61 mm (L/3191).

#### CARGA MUERTA

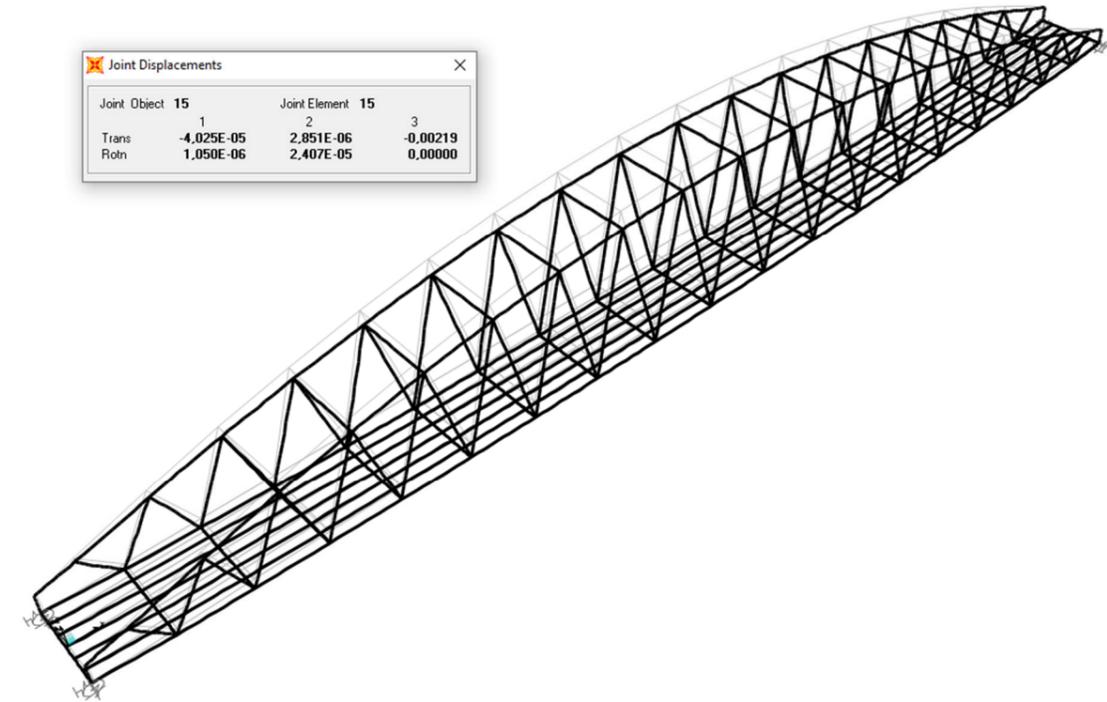


Imagen 15. Deformada de la estructura a Carga Muerta.

Flecha permanente: 17,61 + 2,20 = 19,81 mm (L/2837).

**SOBRECARGA DE USO**

Como se ha comentado anteriormente, la representación de la sobrecarga de uso se realiza en 19 casos, por lo que se representa a continuación la envolvente de dichos 19 casos para obtener una visión global de cómo afecta la sobrecarga de uso en la estructura.

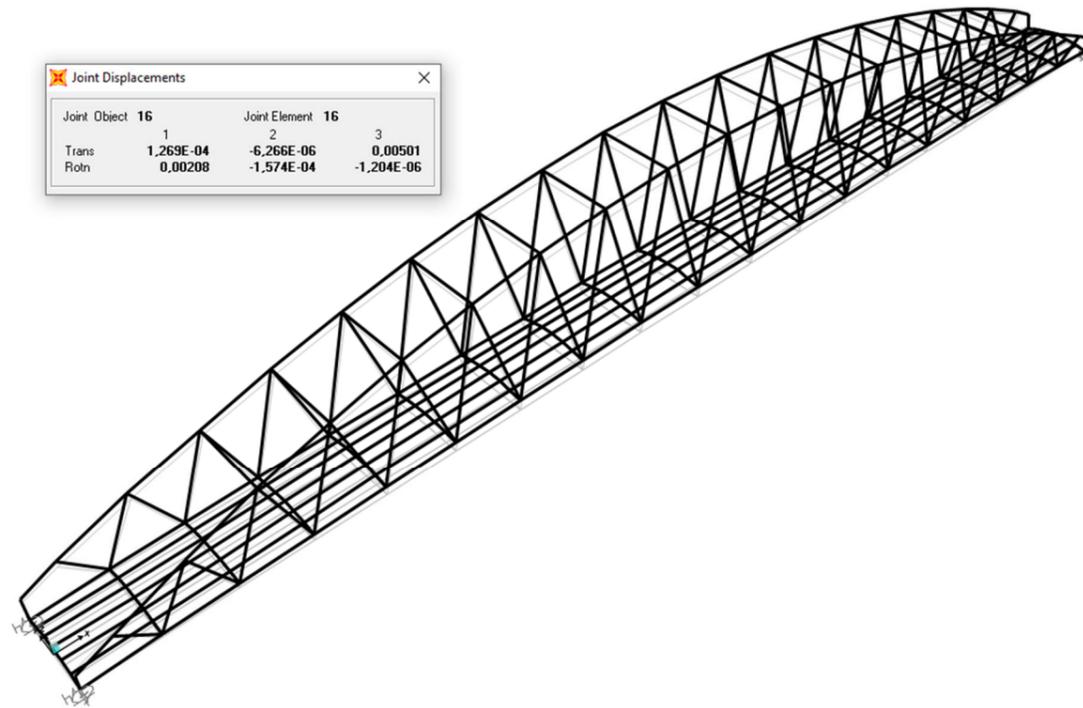


Imagen 16. Deformada de la estructura con Sobrecarga de Uso.

**OTRAS DEFORMADAS**

**Viento**

- Viento transversal: +
- Viento transversal: -

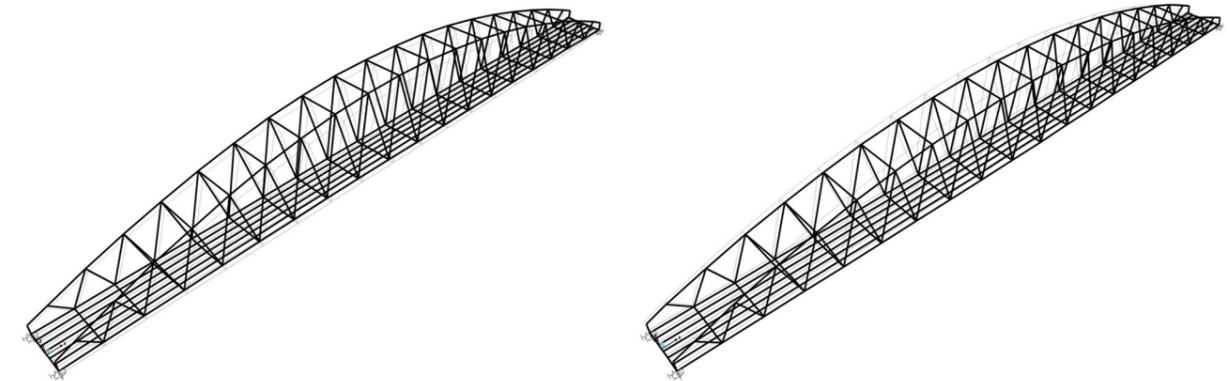


Imagen 17. Deformada de la estructura bajo la acción del Viento.

**Componente uniforme de temperatura**

- Dilatación térmica
- Contracción térmica

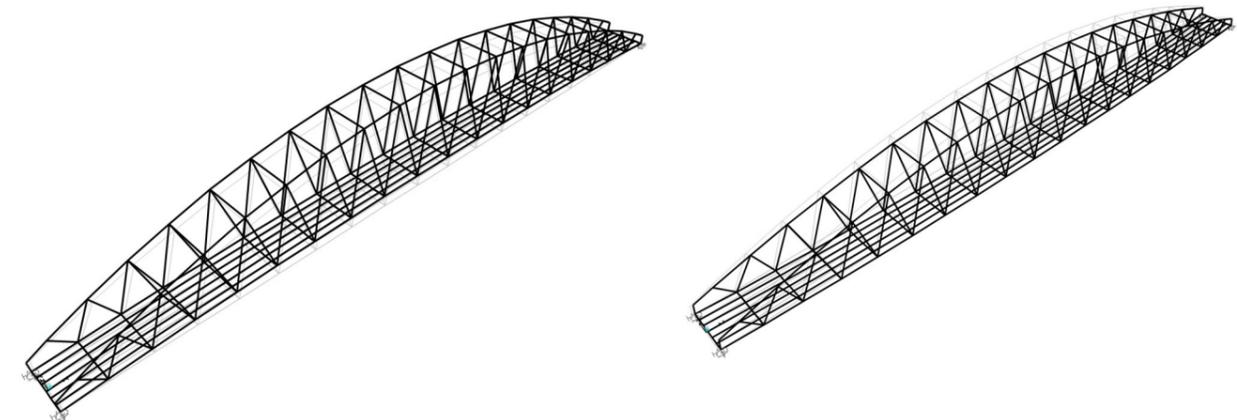


Imagen 18. Deformada de la estructura bajo la acción de la Componente uniforme de Temperatura.

Gradiente térmico

• Gradiente positivo

• Gradiente negativo

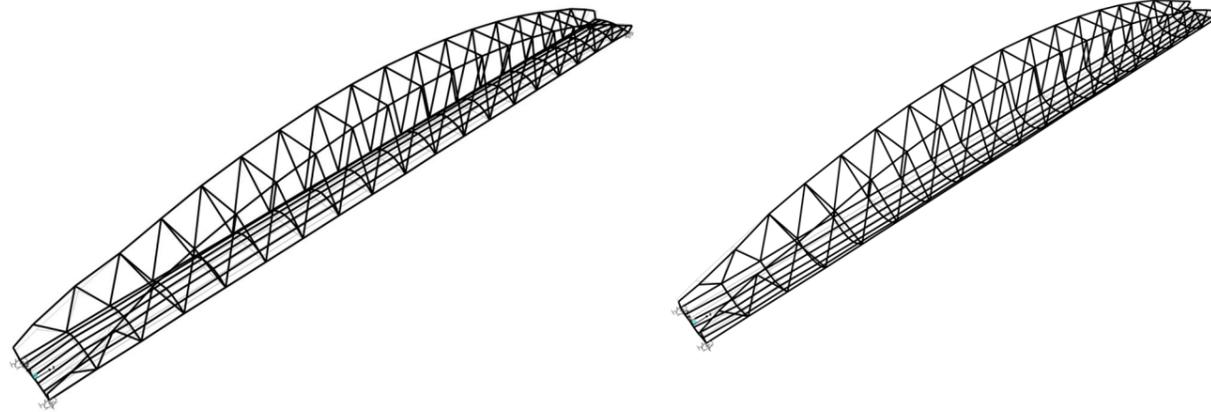


Imagen 19. Deformada de la estructura bajo la acción del Gradiente térmico.

10.2. COMPROBACIÓN DE PERFILES ELU

Se comprueban los esfuerzos en ELU, tomando como tal una envolvente de las combinaciones ELU1, ELU2 y ELU3.

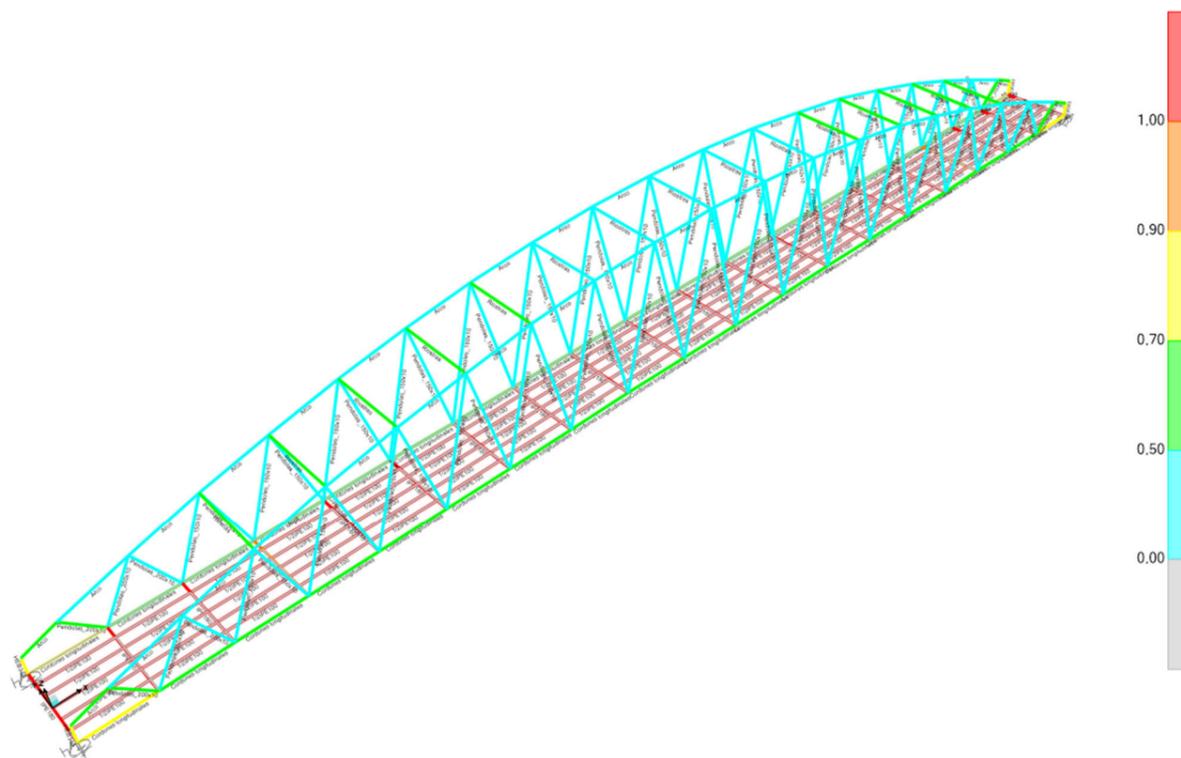


Imagen 20. Esquema estructural del puente en alzado.

TABLE: STEEL DESIGN 1 - SUMMARY DATA - EUROCODE 3-2005, PART 1 OF 2

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - Eurocode 3-2005, Part 1 of 2				
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio
Text	Text	Text	Text	Unitless
6	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,509745
7	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,572113
8	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,552349
9	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,568912
10	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,580615
11	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,588205
12	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,600224
13	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,604055
14	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,614669
15	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,615155
16	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,614685
17	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,604025
18	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,600283
19	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,587852
20	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,588007
21	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,561808
22	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,55244
23	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,572103
24	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,509736
25	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,509745
26	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,572113
27	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,552349
28	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,568912
29	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,580615
30	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,588205
31	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,600224
32	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,604055
33	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,614669
34	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,615155
35	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,614685
36	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,604025
37	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,600283
38	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,587852
39	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,588007
40	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,561808
41	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,55244
42	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,572103
43	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	0,509736
46	HEB340	Column	No Messages	0,576627
47	HEB340	Column	No Messages	0,576627
48	HEB340	Column	No Messages	0,57661
49	HEB340	Column	No Messages	0,57661
50	Arco	Brace	No Messages	0,617894
51	Arco	Brace	No Messages	0,367073
52	Arco	Brace	No Messages	0,283969
53	Arco	Brace	No Messages	0,272585
54	Arco	Brace	No Messages	0,24475
55	Arco	Brace	No Messages	0,237782
56	Arco	Brace	No Messages	0,253967

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - Eurocode 3-2005, Part 1 of 2

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio
Text	Text	Text	Text	Unitless
57	Arco	Brace	No Messages	0,269906
58	Arco	Brace	No Messages	0,281036
59	Arco	Brace	No Messages	0,285182
60	Arco	Brace	No Messages	0,285185
61	Arco	Brace	No Messages	0,281036
62	Arco	Brace	No Messages	0,269913
63	Arco	Brace	No Messages	0,253986
64	Arco	Brace	No Messages	0,237918
65	Arco	Brace	No Messages	0,244105
66	Arco	Brace	No Messages	0,272711
67	Arco	Brace	No Messages	0,283978
68	Arco	Brace	No Messages	0,367091
69	Arco	Brace	No Messages	0,617948
70	Arco	Brace	No Messages	0,617894
71	Arco	Brace	No Messages	0,367073
72	Arco	Brace	No Messages	0,283969
73	Arco	Brace	No Messages	0,272585
74	Arco	Brace	No Messages	0,24475
75	Arco	Brace	No Messages	0,237782
76	Arco	Brace	No Messages	0,253967
77	Arco	Brace	No Messages	0,269906
78	Arco	Brace	No Messages	0,281036
79	Arco	Brace	No Messages	0,285182
80	Arco	Brace	No Messages	0,285185
81	Arco	Brace	No Messages	0,281036
82	Arco	Brace	No Messages	0,269913
83	Arco	Brace	No Messages	0,253986
84	Arco	Brace	No Messages	0,237918
85	Arco	Brace	No Messages	0,244105
86	Arco	Brace	No Messages	0,272711
87	Arco	Brace	No Messages	0,283978
88	Arco	Brace	No Messages	0,367091
89	Arco	Brace	No Messages	0,617948
90	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	0,486079
91	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	0,357224
92	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	0,242838
93	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,272118
94	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,259519
95	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,282651
96	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,259142
97	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,274875
98	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,269342
99	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,277962
100	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,277767
101	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,277369
102	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,282207
103	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,27713
104	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,285437
105	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,274078
106	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,283938
107	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,279615

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - Eurocode 3-2005, Part 1 of 2

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio
Text	Text	Text	Text	Unitless
108	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,279603
109	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,283969
110	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,274097
111	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,285491
112	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,27719
113	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,282311
114	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,277477
115	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,278956
116	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,279933
117	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,269327
118	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,27279
119	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,261947
120	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,282381
121	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,258851
122	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,27202
123	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	0,24277
124	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	0,357143
125	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	0,486097
126	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	0,486079
127	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	0,357224
128	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	0,242838
129	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,272118
130	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,259519
131	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,282651
132	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,259142
133	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,274875
134	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,269342
135	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,277962
136	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,277767
137	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,277369
138	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,282207
139	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,27713
140	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,285437
141	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,274078
142	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,283938
143	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,279615
144	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,279603
145	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,283969
146	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,274097
147	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,285491
148	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,27719
149	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,282311
150	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,277477
151	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,278956
152	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,279933
153	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,269327
154	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,27279
155	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,261947
156	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,282381
157	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,258851
158	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	0,27202

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - Eurocode 3-2005, Part 1 of 2

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio
Text	Text	Text	Text	Unitless
159	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	0,24277
160	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	0,357143
161	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	0,486097

TATABLE: STEEL DESIGN 1 - SUMMARY DATA - EUROCODE 3-2005, PART 1 OF 2

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - Eurocode 3-2005, Part 1 of 2

Frame	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	m	Text	Text
6	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
7	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
8	PMM	ELU_TOT	0,46667	No Messages	No Messages
9	PMM	ELU_TOT	0,48333	No Messages	No Messages
10	PMM	ELU_TOT	0,5	No Messages	No Messages
11	PMM	ELU_TOT	0,5	No Messages	No Messages
12	PMM	ELU_TOT	0,44286	No Messages	No Messages
13	PMM	ELU_TOT	0,44286	No Messages	No Messages
14	PMM	ELU_TOT	0,45714	No Messages	No Messages
15	PMM	ELU_TOT	0,45714	No Messages	No Messages
16	PMM	ELU_TOT	0,45714	No Messages	No Messages
17	PMM	ELU_TOT	0,44286	No Messages	No Messages
18	PMM	ELU_TOT	0,44286	No Messages	No Messages
19	PMM	ELU_TOT	0,5	No Messages	No Messages
20	PMM	ELU_TOT	0,44286	No Messages	No Messages
21	PMM	ELU_TOT	0,46667	No Messages	No Messages
22	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
23	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
24	PMM	ELU_TOT	0,9	No Messages	No Messages
25	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
26	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
27	PMM	ELU_TOT	0,46667	No Messages	No Messages
28	PMM	ELU_TOT	0,48333	No Messages	No Messages
29	PMM	ELU_TOT	0,5	No Messages	No Messages
30	PMM	ELU_TOT	0,5	No Messages	No Messages
31	PMM	ELU_TOT	0,44286	No Messages	No Messages
32	PMM	ELU_TOT	0,44286	No Messages	No Messages
33	PMM	ELU_TOT	0,45714	No Messages	No Messages
34	PMM	ELU_TOT	0,45714	No Messages	No Messages
35	PMM	ELU_TOT	0,45714	No Messages	No Messages
36	PMM	ELU_TOT	0,44286	No Messages	No Messages
37	PMM	ELU_TOT	0,44286	No Messages	No Messages
38	PMM	ELU_TOT	0,5	No Messages	No Messages
39	PMM	ELU_TOT	0,44286	No Messages	No Messages
40	PMM	ELU_TOT	0,46667	No Messages	No Messages
41	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
42	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
43	PMM	ELU_TOT	0,9	No Messages	No Messages
46	PMM	ELU_2	0,4125	No Messages	No Messages
47	PMM	ELU_2	0,4125	No Messages	No Messages
48	PMM	ELU_2	0,4125	No Messages	No Messages
49	PMM	ELU_2	0,4125	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - Eurocode 3-2005, Part 1 of 2

Frame	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
50	PMM	ELU_2		0 No Messages	No Messages
51	PMM	ELU_2		0 No Messages	No Messages
52	PMM	ELU_TOT		0 No Messages	No Messages
53	PMM	ELU_2		0 No Messages	No Messages
54	PMM	ELU_TOT		0 No Messages	No Messages
55	PMM	ELU_2		0 No Messages	No Messages
56	PMM	ELU_2		0 No Messages	No Messages
57	PMM	ELU_2		0 No Messages	No Messages
58	PMM	ELU_2		0 No Messages	No Messages
59	PMM	ELU_2		0 No Messages	No Messages
60	PMM	ELU_2	3,20089	No Messages	No Messages
61	PMM	ELU_2	3,15779	No Messages	No Messages
62	PMM	ELU_2	3,12101	No Messages	No Messages
63	PMM	ELU_2	3,09	No Messages	No Messages
64	PMM	ELU_2	3,06423	No Messages	No Messages
65	PMM	ELU_TOT	3,04665	No Messages	No Messages
66	PMM	ELU_2	2,97014	No Messages	No Messages
67	PMM	ELU_TOT	2,90664	No Messages	No Messages
68	PMM	ELU_2	2,89416	No Messages	No Messages
69	PMM	ELU_2	1,46377	No Messages	No Messages
70	PMM	ELU_2	0	No Messages	No Messages
71	PMM	ELU_2	0	No Messages	No Messages
72	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
73	PMM	ELU_2	0	No Messages	No Messages
74	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
75	PMM	ELU_2	0	No Messages	No Messages
76	PMM	ELU_2	0	No Messages	No Messages
77	PMM	ELU_2	0	No Messages	No Messages
78	PMM	ELU_2	0	No Messages	No Messages
79	PMM	ELU_2	0	No Messages	No Messages
80	PMM	ELU_2	3,20089	No Messages	No Messages
81	PMM	ELU_2	3,15779	No Messages	No Messages
82	PMM	ELU_2	3,12101	No Messages	No Messages
83	PMM	ELU_2	3,09	No Messages	No Messages
84	PMM	ELU_2	3,06423	No Messages	No Messages
85	PMM	ELU_TOT	3,04665	No Messages	No Messages
86	PMM	ELU_2	2,97014	No Messages	No Messages
87	PMM	ELU_TOT	2,90664	No Messages	No Messages
88	PMM	ELU_2	2,89416	No Messages	No Messages
89	PMM	ELU_2	1,46377	No Messages	No Messages
90	PMM	ELU_2	0	No Messages	No Messages
91	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
92	PMM	ELU_TOT	2,78244	No Messages	No Messages
93	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
94	PMM	ELU_TOT	3,6532	No Messages	No Messages
95	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
96	PMM	ELU_TOT	4,45318	No Messages	No Messages
97	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
98	PMM	ELU_TOT	5,19315	No Messages	No Messages
99	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
100	PMM	ELU_TOT	5,79345	No Messages	No Messages
101	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - Eurocode 3-2005, Part 1 of 2

Frame	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
102	PMM	ELU_TOT	6,28561	No Messages	No Messages
103	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
104	PMM	ELU_TOT	6,63654	No Messages	No Messages
105	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
106	PMM	ELU_TOT	6,86369	No Messages	No Messages
107	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
108	PMM	ELU_TOT	6,93704	No Messages	No Messages
109	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
110	PMM	ELU_TOT	6,86369	No Messages	No Messages
111	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
112	PMM	ELU_TOT	6,63654	No Messages	No Messages
113	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
114	PMM	ELU_TOT	6,28561	No Messages	No Messages
115	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
116	PMM	ELU_TOT	5,79345	No Messages	No Messages
117	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
118	PMM	ELU_TOT	5,22291	No Messages	No Messages
119	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
120	PMM	ELU_TOT	4,45318	No Messages	No Messages
121	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
122	PMM	ELU_TOT	3,6532	No Messages	No Messages
123	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
124	PMM	ELU_TOT	2,78244	No Messages	No Messages
125	PMM	ELU_2	1,93825	No Messages	No Messages
126	PMM	ELU_2	0	No Messages	No Messages
127	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
128	PMM	ELU_TOT	2,78244	No Messages	No Messages
129	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
130	PMM	ELU_TOT	3,6532	No Messages	No Messages
131	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
132	PMM	ELU_TOT	4,45318	No Messages	No Messages
133	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
134	PMM	ELU_TOT	5,19315	No Messages	No Messages
135	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
136	PMM	ELU_TOT	5,79345	No Messages	No Messages
137	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
138	PMM	ELU_TOT	6,28561	No Messages	No Messages
139	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
140	PMM	ELU_TOT	6,63654	No Messages	No Messages
141	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
142	PMM	ELU_TOT	6,86369	No Messages	No Messages
143	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
144	PMM	ELU_TOT	6,93704	No Messages	No Messages
145	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
146	PMM	ELU_TOT	6,86369	No Messages	No Messages
147	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
148	PMM	ELU_TOT	6,63654	No Messages	No Messages
149	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
150	PMM	ELU_TOT	6,28561	No Messages	No Messages
151	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
152	PMM	ELU_TOT	5,79345	No Messages	No Messages
153	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - Eurocode 3-2005, Part 1 of 2

Frame	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
154	PMM	ELU_TOT	5,22291	No Messages	No Messages
155	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
156	PMM	ELU_TOT	4,45318	No Messages	No Messages
157	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
158	PMM	ELU_TOT	3,6532	No Messages	No Messages
159	PMM	ELU_TOT	0	No Messages	No Messages
160	PMM	ELU_TOT	2,78244	No Messages	No Messages
161	PMM	ELU_2	1,93825	No Messages	No Messages

TABLE: STEEL DESIGN 2 - PMM DETAILS - EUROCODE 3-2005, PART 1 OF 7

TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 1 of 7						
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Combo	Location	Pu
Text	Text	Text	Text	Text	m	KN
6	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0	-654,392
7	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0	-922,69
8	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0,46667	-905,207
9	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0,48333	-919,746
10	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0,5	-928,262
11	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0,5	-940,643
12	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0,44286	-947,828
13	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0,44286	-954,481
14	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0,45714	-958,354
15	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0,45714	-959,881
16	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0,45714	-958,344
17	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0,44286	-954,518
18	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0,44286	-947,707
19	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0,5	-940,59
20	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0,44286	-928,639
21	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0,46667	-919,892
22	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0	-905,018
23	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0	-922,847
24	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0,9	-654,344
25	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0	-654,392
26	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0	-922,69
27	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0,46667	-905,207
28	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0,48333	-919,746
29	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0,5	-928,262
30	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0,5	-940,643
31	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0,44286	-947,828
32	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0,44286	-954,481
33	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0,45714	-958,354
34	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0,45714	-959,881
35	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0,45714	-958,344
36	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0,44286	-954,518
37	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0,44286	-947,707
38	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0,5	-940,59
39	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0,44286	-928,639
40	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0,46667	-919,892
41	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0	-905,018
42	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0	-922,847
43	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_TOT	0,9	-654,344

TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 1 of 7

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Combo	Location	Pu
Text	Text	Text	Text	Text	m	KN
46	HEB340	Column	No Messages	ELU_2	0,4125	-401,285
47	HEB340	Column	No Messages	ELU_2	0,4125	-401,285
48	HEB340	Column	No Messages	ELU_2	0,4125	-401,321
49	HEB340	Column	No Messages	ELU_2	0,4125	-401,321
50	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	0	-466,567
51	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	0	-600,836
52	Arco	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	-797,318
53	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	0	-855
54	Arco	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	-891,172
55	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	0	-908,322
56	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	0	-919,176
57	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	0	-925,739
58	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	0	-929,062
59	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	0	-930,383
60	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	3,20089	-930,376
61	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	3,15779	-929,041
62	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	3,12101	-925,705
63	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	3,09	-919,11
64	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	3,06423	-908,296
65	Arco	Brace	No Messages	ELU_TOT	3,04665	-889,963
66	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	2,97014	-855,1
67	Arco	Brace	No Messages	ELU_TOT	2,90664	-797,402
68	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	2,89416	-600,889
69	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	1,46377	-466,607
70	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	0	-466,567
71	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	0	-600,836
72	Arco	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	-797,318
73	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	0	-855
74	Arco	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	-891,172
75	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	0	-908,322
76	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	0	-919,176
77	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	0	-925,739
78	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	0	-929,062
79	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	0	-930,383
80	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	3,20089	-930,376
81	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	3,15779	-929,041
82	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	3,12101	-925,705
83	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	3,09	-919,11
84	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	3,06423	-908,296
85	Arco	Brace	No Messages	ELU_TOT	3,04665	-889,963
86	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	2,97014	-855,1
87	Arco	Brace	No Messages	ELU_TOT	2,90664	-797,402
88	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	2,89416	-600,889
89	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	1,46377	-466,607
90	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	ELU_2	0	326,019
91	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	-247,005
92	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	2,78244	138,229
93	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	-115,348
94	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	3,6532	111,582
95	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	-102,029
96	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	4,45318	94,679

TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 1 of 7

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Combo	Location	Pu
Text	Text	Text	Text	Text	m	KN
97	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	-81,974
98	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	5,19315	89,534
99	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	-73,47
100	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	5,79345	82,364
101	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	-62,572
102	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	6,28561	74,106
103	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	-53,542
104	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	6,63654	66,704
105	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	-44,897
106	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	6,86369	57,968
107	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	49,741
108	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	6,93704	49,726
109	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	57,983
110	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	6,86369	-44,899
111	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	66,718
112	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	6,63654	-53,557
113	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	74,126
114	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	6,28561	-62,596
115	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	83,571
116	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	5,79345	-75,085
117	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	88,654
118	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	5,22291	-81,356
119	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	94,629
120	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	4,45318	-102,346
121	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	111,683
122	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	3,6532	-115,364
123	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	138,242
124	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	2,78244	-247,039
125	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	ELU_2	1,93825	326,049
126	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	ELU_2	0	326,019
127	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	-247,005
128	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	2,78244	138,229
129	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	-115,348
130	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	3,6532	111,582
131	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	-102,029
132	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	4,45318	94,679
133	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	-81,974
134	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	5,19315	89,534
135	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	-73,47
136	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	5,79345	82,364
137	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	-62,572
138	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	6,28561	74,106
139	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	-53,542
140	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	6,63654	66,704
141	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	-44,897
142	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	6,86369	57,968
143	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	49,741
144	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	6,93704	49,726
145	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	57,983
146	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	6,86369	-44,899
147	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	66,718

TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 1 of 7

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Combo	Location	Pu
Text	Text	Text	Text	Text	m	KN
148	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	6,63654	-53,557
149	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	74,126
150	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	6,28561	-62,596
151	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	83,571
152	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	5,79345	-75,085
153	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	88,654
154	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	5,22291	-81,356
155	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	94,629
156	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	4,45318	-102,346
157	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	111,683
158	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	3,6532	-115,364
159	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	0	138,242
160	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	ELU_TOT	2,78244	-247,039
161	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	ELU_2	1,93825	326,049
162	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-67,497
163	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-57,727
164	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-61,958
165	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-60,553
166	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-61,757
167	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-61,824
168	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-62,321
169	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-62,5
170	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-62,718
171	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-62,743
172	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-62,718
173	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-62,499
174	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-62,322
175	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-61,822
176	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-61,729
177	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-60,581
178	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-61,974
179	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-57,726
180	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-67,5
181	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-72,479
182	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-59,33
183	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-58,775
184	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-59,082
185	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-59,166
186	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-59,221
187	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-59,379
188	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-59,439
189	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-59,533
190	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-59,522
191	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-59,534
192	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-59,436
193	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-59,388
194	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-59,208
195	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-59,147
196	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-59,127
197	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-58,819
198	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-59,317

TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 1 of 7

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Combo	Location	Pu
Text	Text	Text	Text	Text	m	KN
199	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-72,483
200	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-70,606
201	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-61,389
202	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-55,438
203	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-57,815
204	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-56,409
205	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-56,739
206	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-56,375
207	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-56,437
208	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-56,324
209	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-56,357
210	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-56,324
211	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-56,436
212	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-56,384
213	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-56,727
214	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-56,408
215	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-57,892
216	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-55,478
217	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-61,384
218	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-70,604
219	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-72,479
220	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-59,33
221	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-58,775
222	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-59,082
223	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-59,166
224	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-59,221
225	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-59,379
226	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-59,439
227	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-59,533
228	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-59,522
229	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-59,534
230	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-59,436
231	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-59,388
232	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-59,208
233	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-59,147
234	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-59,127
235	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-58,819
236	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-59,317
237	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-72,483
238	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-67,497
239	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-57,727
240	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-61,958
241	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-60,553
242	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-61,757
243	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-61,824
244	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-62,321
245	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-62,5
246	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-62,718
247	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-62,743
248	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-62,718
249	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-62,499

TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 1 of 7

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Combo	Location	Pu
Text	Text	Text	Text	Text	m	KN
250	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-62,322
251	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-61,822
252	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-61,729
253	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-60,581
254	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-61,974
255	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-57,726
256	1/2IPE100	Beam	Overstressed	ELU_3	0	-67,5
257	IPE180	Beam	Overstressed	ELU_TOT	1,2	-427,542
258	IPE180	Beam	No Messages	ELU_TOT	3	-388,439
259	IPE180	Beam	No Messages	ELU_TOT	0,6	-405,929
260	IPE180	Beam	No Messages	ELU_TOT	3	-401,207
261	IPE180	Beam	No Messages	ELU_TOT	3	-404,997
262	IPE180	Beam	No Messages	ELU_TOT	0	-405,389
263	IPE180	Beam	No Messages	ELU_TOT	3	-406,973
264	IPE180	Beam	No Messages	ELU_TOT	3	-407,669
265	IPE180	Beam	No Messages	ELU_TOT	0	-408,464
266	IPE180	Beam	No Messages	ELU_TOT	3	-409,01
267	IPE180	Beam	No Messages	ELU_TOT	3	-409,011
268	IPE180	Beam	No Messages	ELU_TOT	3	-408,46
269	IPE180	Beam	No Messages	ELU_TOT	3	-407,689
271	IPE180	Beam	No Messages	ELU_TOT	3	-406,865
272	IPE180	Beam	No Messages	ELU_TOT	0	-405,913
273	IPE180	Beam	No Messages	ELU_TOT	0	-404,973
274	IPE180	Beam	No Messages	ELU_TOT	0	-400,598
275	IPE180	Beam	No Messages	ELU_TOT	0,6	-406,015
276	IPE180	Beam	No Messages	ELU_TOT	3	-388,414
277	IPE180	Beam	Overstressed	ELU_TOT	1,2	-427,526
1	Riostras	Beam	No Messages	ELU_TOT	0	-11,646
2	Riostras	Beam	No Messages	ELU_2	0	3,39
3	Riostras	Beam	No Messages	ELU_2	0	0,056
4	Riostras	Beam	No Messages	ELU_2	0	0,274
5	Riostras	Beam	No Messages	ELU_2	0	0,222
44	Riostras	Beam	No Messages	ELU_2	0	0,209
45	Riostras	Beam	No Messages	ELU_2	0	0,207
270	Riostras	Beam	No Messages	ELU_TOT	0	0,999
278	Riostras	Beam	No Messages	ELU_2	0	0,207
285	Riostras	Beam	No Messages	ELU_2	0	0,209
286	Riostras	Beam	No Messages	ELU_2	0	0,222
287	Riostras	Beam	No Messages	ELU_2	0	0,275
288	Riostras	Beam	No Messages	ELU_2	0	0,069
289	Riostras	Beam	No Messages	ELU_2	0	3,361
290	Riostras	Beam	No Messages	ELU_TOT	0	-11,639

TABLE: STEEL DESIGN 2 - PMM DETAILS - EUROCODE 3-2005, PART 2 OF 7

TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 2 of 7

Frame	MuMajor	MuMinor	VuMajor	VuMinor	Tu	Equation	TotalRatio
Text	KN-m	KN-m	KN	KN	KN-m	Text	Unitless
6	-39,1604	-6,602	-26,215	-5,231	-2,2789	6.3.3(4)-6.61	0,509745
7	4,5285	1,5728	-0,626	0,596	-4,4835	6.3.3(4)-6.62	0,572113
8	0,8095	0,5924	-1,424	0,108	-4,2026	6.3.3(4)-6.62	0,552349

TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 2 of 7

Frame	MuMajor	MuMinor	VuMajor	VuMinor	Tu	Equation	TotalRatio
Text	KN-m	KN-m	KN	KN	KN-m	Text	Unitless
9	1,2259	0,801	-1,305	0,004795	-4,2983	6.3.3(4)-6.62	0,568912
10	1,118	0,7825	-1,31	-0,009452	-3,832	6.3.3(4)-6.62	0,580615
11	0,9907	0,871	-1,276	-0,021	-3,6829	6.3.3(4)-6.62	0,588205
12	0,9283	0,7183	-1,406	-0,012	-3,5228	6.3.3(4)-6.62	0,600224
13	0,9008	0,7187	-1,361	-0,007447	-3,4761	6.3.3(4)-6.62	0,604055
14	0,9494	0,7322	-1,409	0,002233	-3,2802	6.3.3(4)-6.62	0,614669
15	0,9413	0,6703	-1,392	0,012	-3,1956	6.3.3(4)-6.62	0,615155
16	0,9871	0,6557	-1,383	0,037	-3,3375	6.3.3(4)-6.62	0,614685
17	1,0502	0,5799	-1,249	0,071	-3,5293	6.3.3(4)-6.62	0,604025
18	1,1288	0,5393	-1,256	0,093	-3,5691	6.3.3(4)-6.62	0,600283
19	1,3389	0,6154	-0,955	0,142	-3,7375	6.3.3(4)-6.62	0,587852
20	1,2638	0,3205	-1,3	0,133	-3,6504	6.3.3(4)-6.62	0,588007
21	1,6715	0,3625	-0,828	0,28	-4,1543	6.3.3(4)-6.62	0,561808
22	1,3684	-0,0002555	-1,257	0,218	-3,9292	6.3.3(4)-6.62	0,55244
23	0,86	0,2405	-2,33	0,66	-3,9449	6.3.3(4)-6.62	0,572103
24	-0,223	-1,8055	4,493	-1,7	-2,1412	6.3.3(4)-6.61	0,509736
25	-39,1604	6,602	-7,311	-0,669	-2,1409	6.3.3(4)-6.61	0,509745
26	4,5285	-1,5728	-2,331	3,927	-3,9437	6.3.3(4)-6.62	0,572113
27	0,8095	-0,5924	-3,037	2,635	-3,9455	6.3.3(4)-6.62	0,552349
28	1,2259	-0,801	-2,665	2,552	-4,1029	6.3.3(4)-6.62	0,568912
29	1,118	-0,7825	-2,663	2,678	-3,7127	6.3.3(4)-6.62	0,580615
30	0,9907	-0,871	-2,71	2,662	-3,7259	6.3.3(4)-6.62	0,588205
31	0,9283	-0,7183	-2,833	2,983	-3,5681	6.3.3(4)-6.62	0,600224
32	0,9008	-0,7187	-2,831	3,002	-3,5293	6.3.3(4)-6.62	0,604055
33	0,9494	-0,7322	-2,821	3,126	-3,3376	6.3.3(4)-6.62	0,614669
34	0,9413	-0,6703	-2,812	3,158	-3,1955	6.3.3(4)-6.62	0,615155
35	0,9871	-0,6557	-2,794	3,196	-3,28	6.3.3(4)-6.62	0,614685
36	1,0502	-0,5799	-2,702	3,121	-3,4757	6.3.3(4)-6.62	0,604025
37	1,1288	-0,5393	-2,659	3,152	-3,5195	6.3.3(4)-6.62	0,600283
38	1,3389	-0,6154	-2,344	2,877	-3,7592	6.3.3(4)-6.62	0,587852
39	1,2638	-0,3205	-2,594	3,189	-3,7856	6.3.3(4)-6.62	0,588007
40	1,6715	-0,3625	-2,151	2,82	-4,3315	6.3.3(4)-6.62	0,561808
41	1,3684	0,0002555	-2,847	4	-4,2071	6.3.3(4)-6.62	0,55244
42	0,86	-0,2405	-4,647	4,324	-4,4816	6.3.3(4)-6.62	0,572103
43	-0,223	1,8055	22,414	-2,488	-2,2784	6.3.3(4)-6.61	0,509736
46	96,4272	-36,9966	-338,317	6,593	-0,2616	6.3.3(4)-6.62	0,576627
47	96,4272	36,9966	-76,314	6,186	-0,336	6.3.3(4)-6.62	0,576627
48	-96,4365	-36,9757	76,297	-6,183	-0,3356	6.3.3(4)-6.62	0,57661
49	-96,4365	36,9757	338,347	-6,588	-0,2614	6.3.3(4)-6.62	0,57661
50	-235,9464	15,369	-54,817	-6,593	-34,509	6.2.1(7)	0,617894
51	101,0472	31,79	36,036	1,439	-29,7054	6.2.1(7)	0,367073
52	-22,6101	40,5952	-2,85	-7,834	-27,7016	6.2.1(7)	0,283969
53	9,182	-33,8141	-2,65	8,041	-27,5585	6.2.1(7)	0,272585
54	-7,2116	16,8025	-0,957	-6,823	-25,9214	6.2.1(7)	0,24475
55	5,2951	5,0513	-1,507	6,052	-23,1455	6.3.3(4)-6.61	0,237782
56	5,5366	5,3128	-1,471	5,367	-19,2089	6.3.3(4)-6.62	0,253967
57	5,3923	13,5363	-1,54	4,463	-14,5098	6.3.3(4)-6.62	0,269906
58	5,3032	19,9838	-1,564	3,441	-9,1985	6.3.3(4)-6.62	0,281036
59	5,3088	24,3507	-1,647	2,302	-3,5752	6.3.3(4)-6.62	0,285182
60	5,3084	24,3529	3,033	2,3	-3,6309	6.3.3(4)-6.62	0,285185
61	5,3038	19,9889	3,024	3,444	-9,4057	6.3.3(4)-6.62	0,281036

**TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 2 of 7**

Frame	MuMajor	MuMinor	VuMajor	VuMinor	Tu	Equation	TotalRatio
Text	KN-m	KN-m	KN	KN	KN-m	Text	Unitless
62	5,3903	13,5496	3,104	4,478	-14,8916	6.3.3(4)-6.62	0,269913
63	5,5314	5,3412	3,011	5,384	-19,9034	6.3.3(4)-6.62	0,253986
64	5,4324	4,9768	3,354	6,164	-24,2183	6.3.3(4)-6.61	0,237918
65	-6,755	16,8087	3,21	-7,055	-27,4834	6.2.1(7)	0,244105
66	9,1988	-33,8589	0,965	10,245	-29,7009	6.2.1(7)	0,272711
67	-22,5902	40,6008	10,154	-11,271	-30,7447	6.2.1(7)	0,283978
68	101,0554	31,772	-7,186	1,546	-32,8895	6.2.1(7)	0,367091
69	-235,9678	15,3604	244,567	-6,183	-36,3351	6.2.1(7)	0,617948
70	-235,9464	-15,369	-244,546	-6,186	-36,3551	6.2.1(7)	0,617894
71	101,0472	-31,79	7,178	1,557	-32,9062	6.2.1(7)	0,367073
72	-22,6101	-40,5952	-10,176	-11,279	-30,7693	6.2.1(7)	0,283969
73	9,182	33,8141	-1,05	10,259	-29,7198	6.2.1(7)	0,272585
74	-7,2116	-16,8025	-3,318	-7,039	-27,5122	6.2.1(7)	0,24475
75	5,2951	-5,0513	-3,285	6,177	-24,1733	6.3.3(4)-6.61	0,237782
76	5,5366	-5,3128	-3,031	5,389	-19,8576	6.3.3(4)-6.62	0,253967
77	5,3923	-13,5363	-3,099	4,481	-14,878	6.3.3(4)-6.62	0,269906
78	5,3032	-19,9838	-3,024	3,445	-9,3986	6.3.3(4)-6.62	0,281036
79	5,3088	-24,3507	-3,033	2,301	-3,6268	6.3.3(4)-6.62	0,285182
80	5,3084	-24,3529	1,647	2,301	-3,5803	6.3.3(4)-6.62	0,285185
81	5,3038	-19,9889	1,563	3,439	-9,2066	6.3.3(4)-6.62	0,281036
82	5,3903	-13,5496	1,542	4,46	-14,5257	6.3.3(4)-6.62	0,269913
83	5,5314	-5,3412	1,463	5,361	-19,2371	6.3.3(4)-6.62	0,253986
84	5,4324	-4,9768	1,522	6,034	-23,2024	6.3.3(4)-6.61	0,237918
85	-6,755	-16,8087	0,994	-6,846	-25,8987	6.2.1(7)	0,244105
86	9,1988	33,8589	2,803	8,022	-27,5377	6.2.1(7)	0,272711
87	-22,5902	-40,6008	2,869	-7,828	-27,6783	6.2.1(7)	0,283978
88	101,0554	-31,772	-36,04	1,432	-29,693	6.2.1(7)	0,367091
89	-235,9678	-15,3604	54,803	-6,588	-34,4887	6.2.1(7)	0,617948
90	27,3733	8,1632	22,794	8,964	4,2767	6.2.1(7)	0,486079
91	5,1597	19,8853	2,609	6,622	-1,0723	6.2.1(7)	0,357224
92	-1,4629	15,6943	1,245	-8,805	4,5307	6.2.1(7)	0,242838
93	0,8236	9,5075	0,317	3,283	-0,4251	6.2.1(7)	0,272118
94	-1,19	8,9522	0,919	-4,214	1,9655	6.2.1(7)	0,259519
95	0,6481	10,6867	0,104	3,467	-0,5816	6.2.1(7)	0,282651
96	-1,0241	9,7113	0,707	-3,9	1,9355	6.2.1(7)	0,259142
97	0,48	11,1714	0,008478	3,427	-0,6223	6.2.1(7)	0,274875
98	-0,9827	10,4996	0,627	-3,775	1,7596	6.2.1(7)	0,269342
99	0,3969	11,7212	-0,036	3,483	-0,5321	6.2.1(7)	0,277962
100	-0,9723	11,2786	0,58	-3,746	1,5414	6.2.1(7)	0,277767
101	-0,4629	12,1736	-0,073	-3,245	-0,3523	6.2.1(7)	0,277369
102	-0,9114	11,8939	0,542	-3,731	1,2994	6.2.1(7)	0,282207
103	-0,5737	12,5595	-0,102	-3,348	-0,1714	6.2.1(7)	0,27713
104	-0,8731	12,4029	0,513	-3,731	1,0185	6.2.1(7)	0,285437
105	-0,6557	12,777	-0,123	-3,41	-0,1761	6.2.1(7)	0,274078
106	-0,8038	12,7173	0,493	-3,719	0,7401	6.2.1(7)	0,283938
107	-0,7419	12,8551	-0,139	-3,464	0,5705	6.2.1(7)	0,279615
108	-0,7418	12,8551	0,473	-3,696	0,441	6.2.1(7)	0,279603
109	-0,8039	12,7182	-0,145	-3,482	0,8613	6.2.1(7)	0,283969
110	-0,6556	12,7779	0,45	-3,652	-0,2963	6.2.1(7)	0,274097
111	-0,8733	12,4052	-0,145	-3,481	1,1363	6.2.1(7)	0,285491
112	-0,5739	12,5621	0,421	-3,605	-0,2854	6.2.1(7)	0,27719

**TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 2 of 7**

Frame	MuMajor	MuMinor	VuMajor	VuMinor	Tu	Equation	TotalRatio
Text	KN-m	KN-m	KN	KN	KN-m	Text	Unitless
113	-0,9112	11,8987	-0,146	-3,446	1,4168	6.2.1(7)	0,282311
114	-0,4614	12,1784	0,399	-3,539	-0,522	6.2.1(7)	0,277477
115	-0,9871	11,2877	-0,146	-3,41	1,6658	6.2.1(7)	0,278956
116	0,3677	11,7566	0,371	3,154	-0,7315	6.2.1(7)	0,279933
117	-0,9525	10,5411	-0,131	-3,344	1,902	6.2.1(7)	0,269327
118	0,4745	11,0866	0,359	2,958	-0,7975	6.2.1(7)	0,27279
119	-1,0572	9,8623	-0,108	-3,327	2,0779	6.2.1(7)	0,261947
120	0,6395	10,6584	0,29	2,85	-0,8539	6.2.1(7)	0,282381
121	-1,191	8,9111	-0,097	-3,159	2,2588	6.2.1(7)	0,258851
122	0,8273	9,5011	0,21	2,543	-0,6515	6.2.1(7)	0,27202
123	-1,4617	15,6868	1,417	-6,447	5,5664	6.2.1(7)	0,24277
124	5,1583	19,8752	0,471	6,171	-1,3756	6.2.1(7)	0,357143
125	27,3756	8,1551	-2,932	9,317	4,9827	6.2.1(7)	0,486097
126	27,3733	-8,1632	2,933	9,329	4,9843	6.2.1(7)	0,486079
127	5,1597	-19,8853	-0,467	6,171	-1,3788	6.2.1(7)	0,357224
128	-1,4629	-15,6943	-1,419	-6,441	5,5716	6.2.1(7)	0,242838
129	0,8236	-9,5075	-0,207	2,544	-0,6516	6.2.1(7)	0,272118
130	-1,19	-8,9522	0,103	-3,185	2,2607	6.2.1(7)	0,259519
131	0,6481	-10,6867	-0,288	2,853	-0,8485	6.2.1(7)	0,282651
132	-1,0241	-9,7113	0,12	-3,28	2,0966	6.2.1(7)	0,259142
133	0,48	-11,1714	-0,343	2,991	-0,844	6.2.1(7)	0,274875
134	-0,9827	-10,4996	0,137	-3,336	1,8987	6.2.1(7)	0,269342
135	0,3969	-11,7212	-0,369	3,139	-0,7288	6.2.1(7)	0,277962
136	-0,9723	-11,2786	0,145	-3,408	1,6661	6.2.1(7)	0,277767
137	-0,4629	-12,1736	-0,399	-3,537	-0,5224	6.2.1(7)	0,277369
138	-0,9114	-11,8939	0,147	-3,444	1,4168	6.2.1(7)	0,282207
139	-0,5737	-12,5595	-0,421	-3,604	-0,2851	6.2.1(7)	0,27713
140	-0,8731	-12,4029	0,145	-3,481	1,1367	6.2.1(7)	0,285437
141	-0,6557	-12,777	-0,45	-3,652	-0,296	6.2.1(7)	0,274078
142	-0,8038	-12,7173	0,145	-3,482	0,8616	6.2.1(7)	0,283938
143	-0,7419	-12,8551	-0,473	-3,696	0,4408	6.2.1(7)	0,279615
144	-0,7418	-12,8551	0,139	-3,464	0,5708	6.2.1(7)	0,279603
145	-0,8039	-12,7182	-0,493	-3,719	0,7398	6.2.1(7)	0,283969
146	-0,6556	-12,7779	0,123	-3,411	-0,1762	6.2.1(7)	0,274097
147	-0,8733	-12,4052	-0,513	-3,732	1,018	6.2.1(7)	0,285491
148	-0,5739	-12,5621	0,102	-3,349	-0,1714	6.2.1(7)	0,27719
149	-0,9112	-11,8987	-0,542	-3,733	1,2995	6.2.1(7)	0,282311
150	-0,4614	-12,1784	0,069	-3,246	-0,3522	6.2.1(7)	0,277477
151	-0,9871	-11,2877	-0,585	-3,749	1,5404	6.2.1(7)	0,278956
152	0,3677	-11,7566	0,042	3,494	-0,5326	6.2.1(7)	0,279933
153	-0,9525	-10,5411	-0,618	-3,79	1,7658	6.2.1(7)	0,269327
154	0,4745	-11,0866	0,007752	3,381	-0,5726	6.2.1(7)	0,27279
155	-1,0572	-9,8623	-0,704	-3,947	1,9315	6.2.1(7)	0,261947
156	0,6395	-10,6584	-0,102	3,458	-0,5822	6.2.1(7)	0,282381
157	-1,191	-8,9111	-0,919	-4,199	1,9671	6.2.1(7)	0,258851
158	0,8273	-9,5011	-0,32	3,283	-0,4263	6.2.1(7)	0,27202
159	-1,4617	-15,6868	-1,245	-8,802	4,5247	6.2.1(7)	0,24277
160	5,1583	-19,8752	-2,608	6,616	-1,0685	6.2.1(7)	0,357143
161	27,3756	-8,1551	-22,796	8,95	4,2771	6.2.1(7)	0,486097
162	-0,0408	-0,006	-0,081	-0,00268	-0,0001823	6.3.1.1(1)-6.46	6,336252
163	-0,017	-0,0012	-0,061	0	-0,0001965	6.3.1.1(1)-6.46	5,419123

TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 2 of 7

Frame Text	MuMajor KN-m	MuMinor KN-m	VuMajor KN	VuMinor KN	Tu KN-m	Equation Text	TotalRatio Unitless
164	-0,0456	-0,0003522	-0,078	0	-0,0001707	6.3.1.1(1)-6.46	6,219538
165	-0,0434	-0,0002605	-0,079	0	-0,0001678	6.3.1.1(1)-6.46	6,486204
166	-0,0453	-0,0003904	-0,081	0	-0,0001549	6.3.1.1(1)-6.46	7,044792
167	-0,0456	-0,0003462	-0,081	0	-0,0001453	6.3.1.1(1)-6.46	7,052482
168	-0,0478	-0,0004215	-0,084	0	-0,0001325	6.3.1.1(1)-6.46	7,556626
169	-0,0479	-0,0004288	-0,084	0	-0,0001236	6.3.1.1(1)-6.46	7,578269
170	-0,0504	-0,0004671	-0,086	0	-0,0001102	6.3.1.1(1)-6.46	8,069106
171	-0,0505	-0,0004871	-0,086	0	-0,0001	6.3.1.1(1)-6.46	8,072314
172	-0,0505	-0,000505	-0,086	0	-0,0001104	6.3.1.1(1)-6.46	8,06914
173	-0,048	-0,0005136	-0,084	0	-0,0001228	6.3.1.1(1)-6.46	7,578161
174	-0,048	-0,0005075	-0,084	0	-0,0001303	6.3.1.1(1)-6.46	7,556735
175	-0,0455	-0,0004985	-0,081	0	-0,0001424	6.3.1.1(1)-6.46	7,05218
176	-0,0484	-0,0004699	-0,084	0	-0,0001455	6.3.1.1(1)-6.46	7,484814
177	-0,041	-0,0004657	-0,077	0	-0,0001614	6.3.1.1(1)-6.46	6,081356
178	-0,0411	-0,0004851	-0,076	0	-0,0001648	6.3.1.1(1)-6.46	6,221105
179	-0,0513	-0,0002162	-0,088	0	-0,0001565	6.3.1.1(1)-6.46	5,418988
180	-0,0452	-0,0001342	-0,084	0	-0,0001837	6.3.1.1(1)-6.46	6,336511
181	-0,0487	-0,0004565	-0,088	0	-0,0001847	6.3.1.1(1)-6.46	6,803966
182	-0,0318	-0,0021	-0,071	0	-0,0001613	6.3.1.1(1)-6.46	5,569621
183	-0,0502	-0,0007133	-0,081	0	-0,0001345	6.3.1.1(1)-6.46	5,900022
184	-0,0466	-0,0007963	-0,081	0	-0,0001252	6.3.1.1(1)-6.46	6,328607
185	-0,0482	-0,0004416	-0,083	0	-0,0001131	6.3.1.1(1)-6.46	6,749207
186	-0,0485	-0,0004828	-0,083	0	-0,0001037	6.3.1.1(1)-6.46	6,755477
187	-0,0506	-0,0004427	-0,086	0	-0,00009213	6.3.1.1(1)-6.46	7,199869
188	-0,0507	-0,0004726	-0,086	0	-0,0000829	6.3.1.1(1)-6.46	7,207157
189	-0,0531	-0,0004769	-0,088	0	-0,00007082	6.3.1.1(1)-6.46	7,659389
190	-0,0532	-0,0004845	-0,088	0	-0,00006056	6.3.1.1(1)-6.46	7,658001
191	-0,0532	-0,000483	-0,088	0	-0,00007102	6.3.1.1(1)-6.46	7,659455
192	-0,0507	-0,0004741	-0,086	0	-0,00008258	6.3.1.1(1)-6.46	7,206827
193	-0,0506	-0,0004603	-0,086	0	-0,0000911	6.3.1.1(1)-6.46	7,20098
194	-0,0481	-0,000439	-0,083	0	-0,0001023	6.3.1.1(1)-6.46	6,754021
195	-0,0508	-0,0004048	-0,086	0	-0,0001083	6.3.1.1(1)-6.46	7,171769
196	-0,0433	-0,0003621	-0,079	0	-0,0001227	6.3.1.1(1)-6.46	5,935369
197	-0,0429	-0,0004038	-0,077	0	-0,0001334	6.3.1.1(1)-6.46	5,904404
198	-0,0437	-0,0003256	-0,081	0	-0,0001374	6.3.1.1(1)-6.46	5,568362
199	-0,0294	-0,0006796	-0,073	0	-0,0001889	6.3.1.1(1)-6.46	6,804321
200	-0,0438	-0,0001308	-0,086	0	-0,0001416	6.3.1.1(1)-6.46	6,628105
201	-0,0296	-0,00009168	-0,069	0	-0,00009237	6.3.1.1(1)-6.46	5,76286
202	-0,0487	-0,0001223	-0,08	0	-0,00007684	6.3.1.1(1)-6.46	5,565022
203	-0,0468	-0,0001323	-0,081	0	-0,00006182	6.3.1.1(1)-6.46	6,192896
204	-0,0489	-0,0002323	-0,084	0	-0,00005109	6.3.1.1(1)-6.46	6,43469
205	-0,0493	-0,0002891	-0,084	0	-0,00004147	6.3.1.1(1)-6.46	6,472417
206	-0,0514	-0,0003457	-0,086	0	-0,00003146	6.3.1.1(1)-6.46	6,835646
207	-0,0515	-0,0003999	-0,086	0	-0,00002127	6.3.1.1(1)-6.46	6,843207
208	-0,0539	-0,0004338	-0,089	0	-0,00001081	6.3.1.1(1)-6.46	7,246532
209	-0,054	-0,0004723	-0,089	0	-1,973E-09	6.3.1.1(1)-6.46	7,250809
210	-0,054	-0,0004887	-0,089	0	-0,00001081	6.3.1.1(1)-6.46	7,246483
211	-0,0516	-0,0005073	-0,087	0	-0,00002127	6.3.1.1(1)-6.46	6,843082
212	-0,0515	-0,0004998	-0,087	0	-0,00003144	6.3.1.1(1)-6.46	6,836721
213	-0,0491	-0,0005023	-0,084	0	-0,00004132	6.3.1.1(1)-6.46	6,471002
214	-0,0517	-0,000466	-0,087	0	-0,00005145	6.3.1.1(1)-6.46	6,839701

TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 2 of 7

Frame Text	MuMajor KN-m	MuMinor KN-m	VuMajor KN	VuMinor KN	Tu KN-m	Equation Text	TotalRatio Unitless
215	-0,0446	-0,0004739	-0,08	0	-0,00006226	6.3.1.1(1)-6.46	5,81139
216	-0,0451	-0,0003986	-0,079	0	-0,00007664	6.3.1.1(1)-6.46	5,569063
217	-0,0467	-0,0003798	-0,084	0	-0,00009229	6.3.1.1(1)-6.46	5,762397
218	-0,0324	-0,0003368	-0,076	0	-0,0001416	6.3.1.1(1)-6.46	6,627957
219	-0,0487	-0,0002359	-0,088	0	-0,0001889	6.3.1.1(1)-6.46	6,803966
220	-0,0318	-0,0007426	-0,071	0	-0,0001374	6.3.1.1(1)-6.46	5,569621
221	-0,0502	-0,0013	-0,081	0	-0,000135	6.3.1.1(1)-6.46	5,900022
222	-0,0466	-0,0005034	-0,081	0	-0,0001197	6.3.1.1(1)-6.46	6,328607
223	-0,0482	-0,0005338	-0,083	0	-0,0001095	6.3.1.1(1)-6.46	6,749207
224	-0,0485	-0,0004144	-0,083	0	-0,0001021	6.3.1.1(1)-6.46	6,755477
225	-0,0506	-0,0004659	-0,086	0	-0,00009108	6.3.1.1(1)-6.46	7,199869
226	-0,0507	-0,0004502	-0,086	0	-0,00008258	6.3.1.1(1)-6.46	7,207157
227	-0,0531	-0,0004853	-0,088	0	-0,00007102	6.3.1.1(1)-6.46	7,659389
228	-0,0532	-0,0004771	-0,088	0	-0,00006056	6.3.1.1(1)-6.46	7,658001
229	-0,0532	-0,0004896	-0,088	0	-0,00007082	6.3.1.1(1)-6.46	7,659455
230	-0,0507	-0,0004718	-0,086	0	-0,00008289	6.3.1.1(1)-6.46	7,206827
231	-0,0506	-0,0004725	-0,086	0	-0,00009203	6.3.1.1(1)-6.46	7,20098
232	-0,0481	-0,0004399	-0,083	0	-0,0001046	6.3.1.1(1)-6.46	6,754021
233	-0,0508	-0,0004289	-0,086	0	-0,0001114	6.3.1.1(1)-6.46	7,171769
234	-0,0433	-0,0003948	-0,079	0	-0,0001272	6.3.1.1(1)-6.46	5,935369
235	-0,0429	-0,0003852	-0,077	0	-0,000134	6.3.1.1(1)-6.46	5,904404
236	-0,0437	-0,0005155	-0,081	0	-0,0001612	6.3.1.1(1)-6.46	5,568362
237	-0,0294	-0,0016	-0,073	0	-0,0001846	6.3.1.1(1)-6.46	6,804321
238	-0,0408	-0,0018	-0,081	0	-0,0001837	6.3.1.1(1)-6.46	6,336252
239	-0,017	-0,001	-0,061	0	-0,0001564	6.3.1.1(1)-6.46	5,419123
240	-0,0456	-0,0002023	-0,078	0	-0,0001672	6.3.1.1(1)-6.46	6,219538
241	-0,0434	-0,0001859	-0,079	0	-0,0001569	6.3.1.1(1)-6.46	6,486204
242	-0,0453	-0,0002422	-0,081	0	-0,0001479	6.3.1.1(1)-6.46	7,044792
243	-0,0456	-0,0003372	-0,081	0	-0,0001419	6.3.1.1(1)-6.46	7,052482
244	-0,0478	-0,0003532	-0,084	0	-0,0001303	6.3.1.1(1)-6.46	7,556626
245	-0,0479	-0,0004244	-0,084	0	-0,0001228	6.3.1.1(1)-6.46	7,578269
246	-0,0504	-0,0004413	-0,086	0	-0,0001104	6.3.1.1(1)-6.46	8,069106
247	-0,0505	-0,0004946	-0,086	0	-0,0001	6.3.1.1(1)-6.46	8,072314
248	-0,0505	-0,000506	-0,086	0	-0,0001102	6.3.1.1(1)-6.46	8,06914
249	-0,048	-0,0005397	-0,084	0	-0,0001236	6.3.1.1(1)-6.46	7,578161
250	-0,048	-0,0005312	-0,084	0	-0,0001324	6.3.1.1(1)-6.46	7,556735
251	-0,0455	-0,000558	-0,081	0	-0,000147	6.3.1.1(1)-6.46	7,05218
252	-0,0484	-0,0005207	-0,084	0	-0,0001519	6.3.1.1(1)-6.46	7,484814
253	-0,041	-0,0006229	-0,077	0	-0,0001708	6.3.1.1(1)-6.46	6,081356
254	-0,0411	-0,0005557	-0,076	0	-0,0001701	6.3.1.1(1)-6.46	6,221105
255	-0,0513	-0,0007284	-0,088	0	-0,0001963	6.3.1.1(1)-6.46	5,418988
256	-0,0452	-0,0013	-0,084	-0,002679	-0,0001822	6.3.1.1(1)-6.46	6,336511
257	-8,6251	-0,0738	-5,864	-0,254	-0,0057	6.3.3(4)-6.61	1,100882
258	-5,3391	-0,0991	-4,964	-0,48	-0,0044	6.3.3(4)-6.61	0,868999
259	-3,1745	0,0723	2,579	-0,109	-0,0031	6.3.3(4)-6.61	0,885142
260	-3,0375	-0,0226	-4,356	-0,128	-0,0028	6.3.3(4)-6.61	0,877169
261	-3,2408	-0,0195	-4,413	-0,108	-0,0025	6.3.3(4)-6.61	0,889282
262	-5,1883	-0,0328	-3,822	-0,064	-0,002	6.3.3(4)-6.61	0,891421
263	-3,7652	-0,0085	-4,497	-0,07	-0,0021	6.3.3(4)-6.61	0,899844
264	-3,939	-0,0109	-4,469	-0,05	-0,002	6.3.3(4)-6.61	0,902239
265	-5,7281	0,0181	4,454	-0,027	-0,0018	6.3.3(4)-6.61	0,907995

TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 2 of 7

Frame	MuMajor	MuMinor	VuMajor	VuMinor	Tu	Equation	TotalRatio
Text	KN-m	KN-m	KN	KN	KN-m	Text	Unitless
266	-4,0911	-0,0053	-4,524	-0,015	-0,0017	6.3.3(4)-6.61	0,908841
267	-4,0913	0,0054	3,929	-0,013	-0,0017	6.3.3(4)-6.61	0,908849
268	-4,0594	-0,0036	-4,564	-0,027	-0,0018	6.3.3(4)-6.61	0,90798
269	-3,9402	0,012	3,862	-0,04	-0,0019	6.3.3(4)-6.61	0,902317
271	-3,7645	-0,0073	-4,498	-0,054	-0,0019	6.3.3(4)-6.61	0,89957
272	-5,142	0,0313	4,315	-0,086	-0,0022	6.3.3(4)-6.61	0,895126
273	-4,9286	0,0328	4,438	-0,111	-0,0025	6.3.3(4)-6.61	0,893574
274	-4,6302	0,0482	4,151	-0,129	-0,0028	6.3.3(4)-6.61	0,872043
275	-3,1758	-0,0706	-3,101	-0,182	-0,0027	6.3.3(4)-6.61	0,885331
276	-5,3352	0,0988	3,193	-0,04	-0,0008782	6.3.3(4)-6.61	0,868991
277	-8,6243	0,0745	5,737	-0,441	-0,0062	6.3.3(4)-6.61	1,100732
1	-2,9882	2,75	1,109	-1,512	-0,1236	6.3.3(4)-6.62	0,310151
2	-3,3059	3,1894	1,281	-1,753	0,1047	6.3.3(4)-6.61	0,348263
3	-3,6077	3,2889	1,444	-1,811	0,0879	6.3.3(4)-6.61	0,37238
4	-3,8516	3,0723	1,577	-1,694	0,0712	6.3.3(4)-6.61	0,379982
5	-4,0339	2,5812	1,677	-1,424	0,054	6.3.3(4)-6.61	0,372489
44	-4,1594	1,8643	1,745	-1,029	0,0363	6.3.3(4)-6.61	0,352161
45	-4,2301	0,9808	1,784	-0,541	0,0183	6.3.3(4)-6.61	0,321508
270	-4,2532	0,0011	1,797	0	0,000005047	6.3.3(4)-6.61	0,283828
278	-4,2298	-0,9798	-2,581	-0,541	0,0183	6.3.3(4)-6.61	0,32145
285	-4,1587	-1,8635	-2,542	-1,028	0,0363	6.3.3(4)-6.61	0,35208
286	-4,0325	-2,5807	-2,473	-1,424	0,054	6.3.3(4)-6.61	0,372375
287	-3,8489	-3,0727	-2,372	-1,694	0,0712	6.3.3(4)-6.61	0,37982
288	-3,6028	-3,2913	-2,238	-1,813	0,088	6.3.3(4)-6.61	0,372147
289	-3,3046	-3,1915	-2,077	-1,754	0,1048	6.3.3(4)-6.61	0,348258
290	-2,9864	-2,7502	-1,905	-1,512	-0,1235	6.3.3(4)-6.62	0,310081

TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 3 of 7

Frame	PRatio	MMajRatio	MMinRatio	SRLimit	NsdDsgn	Ncrd	Ntrd
Text	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	KN	KN	KN
25	0,369639	0,121625	0,018481	0,95	-654,392	1732,989	1980
26	0,532427	0,02223	0,017457	0,95	-922,69	1732,989	1980
27	0,527687	0,01071	0,013952	0,95	-905,207	1715,422	1980
28	0,541763	0,011145	0,016005	0,95	-919,746	1697,691	1980
29	0,552607	0,010628	0,017381	0,95	-928,262	1679,788	1980
30	0,559977	0,010086	0,018141	0,95	-940,643	1679,788	1980
31	0,570394	0,010318	0,019513	0,95	-947,828	1661,709	1980
32	0,574397	0,009978	0,01968	0,95	-954,481	1661,709	1980
33	0,583135	0,010376	0,021159	0,95	-958,354	1643,452	1980
34	0,584064	0,010207	0,020884	0,95	-959,881	1643,452	1980
35	0,583128	0,010377	0,02118	0,95	-958,344	1643,452	1980
36	0,574419	0,009975	0,019631	0,95	-954,518	1661,709	1980
37	0,57032	0,010339	0,019623	0,95	-947,707	1661,709	1980
38	0,559946	0,009963	0,017943	0,95	-940,59	1679,788	1980
39	0,558846	0,011071	0,018091	0,95	-928,639	1661,709	1980
40	0,536248	0,01063	0,01493	0,95	-919,892	1715,422	1980
41	0,527577	0,010691	0,014172	0,95	-905,018	1715,422	1980
42	0,532517	0,022236	0,01735	0,95	-922,847	1732,989	1980
43	0,369612	0,121634	0,01849	0,95	-654,344	1732,989	1980
46	0,147327	0,323886	0,105415	0,95	-401,285	2723,777	4868,6
47	0,147327	0,323886	0,105415	0,95	-401,285	2723,777	4868,6
48	0,14734	0,323915	0,105355	0,95	-401,321	2723,777	4868,6
49	0,14734	0,323915	0,105355	0,95	-401,321	2723,777	4868,6
50	0,107472	0,509342	0,033177	0,95	-466,567	4341,288	4341,288
51	0,1384	0,218133	0,068626	0,95	-600,836	4162,131	4341,288
52	0,183659	0,048809	0,087634	0,95	-797,318	4159,455	4341,288
53	0,196946	0,019821	0,072995	0,95	-855	4145,822	4341,288
54	0,205278	0,015568	0,036272	0,95	-891,172	4129,378	4341,288
55	0,220168	0,01632	0,006629	0,95	-908,322	4125,596	4341,288
56	0,223098	0,009789	0,029276	0,95	-919,176	4120,05	4341,288
57	0,225056	0,009592	0,043813	0,95	-925,739	4113,375	4341,288
58	0,2263	0,009516	0,053903	0,95	-929,062	4105,45	4341,288
59	0,227136	0,009481	0,057267	0,95	-930,383	4096,155	4341,288
60	0,227134	0,009481	0,057271	0,95	-930,376	4096,155	4341,288
61	0,226295	0,009516	0,053907	0,95	-929,041	4105,45	4341,288
62	0,225048	0,009591	0,043828	0,95	-925,705	4113,375	4341,288
63	0,223082	0,009786	0,029314	0,95	-919,11	4120,05	4341,288
64	0,220161	0,016451	0,006683	0,95	-908,296	4125,596	4341,288
65	0,205	0,014582	0,036285	0,95	-889,963	4129,378	4341,288
66	0,196969	0,019858	0,073092	0,95	-855,1	4145,822	4341,288
67	0,183679	0,048766	0,087646	0,95	-797,402	4159,455	4341,288
68	0,138413	0,21815	0,068587	0,95	-600,889	4162,131	4341,288
69	0,107481	0,509388	0,033159	0,95	-466,607	4341,288	4341,288
70	0,107472	0,509342	0,033177	0,95	-466,567	4341,288	4341,288
71	0,1384	0,218133	0,068626	0,95	-600,836	4162,131	4341,288
72	0,183659	0,048809	0,087634	0,95	-797,318	4159,455	4341,288
73	0,196946	0,019821	0,072995	0,95	-855	4145,822	4341,288
74	0,205278	0,015568	0,036272	0,95	-891,172	4129,378	4341,288
75	0,220168	0,01632	0,006629	0,95	-908,322	4125,596	4341,288
76	0,223098	0,009789	0,029276	0,95	-919,176	4120,05	4341,288
77	0,225056	0,009592	0,043813	0,95	-925,739	4113,375	4341,288

TABLE: STEEL DESIGN 2 - PMM DETAILS - EUROCODE 3-2005, PART 3 OF 7

TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 3 of 7

Frame	PRatio	MMajRatio	MMinRatio	SRLimit	NsdDsgn	Ncrd	Ntrd
Text	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	KN	KN	KN
6	0,369639	0,121625	0,018481	0,95	-654,392	1732,989	1980
7	0,532427	0,02223	0,017457	0,95	-922,69	1732,989	1980
8	0,527687	0,01071	0,013952	0,95	-905,207	1715,422	1980
9	0,541763	0,011145	0,016005	0,95	-919,746	1697,691	1980
10	0,552607	0,010628	0,017381	0,95	-928,262	1679,788	1980
11	0,559977	0,010086	0,018141	0,95	-940,643	1679,788	1980
12	0,570394	0,010318	0,019513	0,95	-947,828	1661,709	1980
13	0,574397	0,009978	0,01968	0,95	-954,481	1661,709	1980
14	0,583135	0,010376	0,021159	0,95	-958,354	1643,452	1980
15	0,584064	0,010207	0,020884	0,95	-959,881	1643,452	1980
16	0,583128	0,010377	0,02118	0,95	-958,344	1643,452	1980
17	0,574419	0,009975	0,019631	0,95	-954,518	1661,709	1980
18	0,57032	0,010339	0,019623	0,95	-947,707	1661,709	1980
19	0,559946	0,009963	0,017943	0,95	-940,59	1679,788	1980
20	0,558846	0,011071	0,018091	0,95	-928,639	1661,709	1980
21	0,536248	0,01063	0,01493	0,95	-919,892	1715,422	1980
22	0,527577	0,010691	0,014172	0,95	-905,018	1715,422	1980
23	0,532517	0,022236	0,01735	0,95	-922,847	1732,989	1980
24	0,369612	0,121634	0,01849	0,95	-654,344	1732,989	1980

**TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 3 of 7**

Frame Text	PRatio Unitless	MMajRatio Unitless	MMinRatio Unitless	SRLimit Unitless	NsdDsgn KN	Ncrd KN	Ntrd KN
78	0,2263	0,009516	0,053903	0,95	-929,062	4105,45	4341,288
79	0,227136	0,009481	0,057267	0,95	-930,383	4096,155	4341,288
80	0,227134	0,009481	0,057271	0,95	-930,376	4096,155	4341,288
81	0,226295	0,009516	0,053907	0,95	-929,041	4105,45	4341,288
82	0,225048	0,009591	0,043828	0,95	-925,705	4113,375	4341,288
83	0,223082	0,009786	0,029314	0,95	-919,11	4120,05	4341,288
84	0,220161	0,016451	0,006683	0,95	-908,296	4125,596	4341,288
85	0,205	0,014582	0,036285	0,95	-889,963	4129,378	4341,288
86	0,196969	0,019858	0,073092	0,95	-855,1	4145,822	4341,288
87	0,183679	0,048766	0,087646	0,95	-797,402	4159,455	4341,288
88	0,138413	0,21815	0,068587	0,95	-600,889	4162,131	4341,288
89	0,107481	0,509388	0,033159	0,95	-466,607	4341,288	4341,288
90	0,198613	0,275478	0,082152	0,95	326,019	1531,186	1641,482
91	0,150477	0,051925	0,20012	0,95	-247,005	1405,211	1641,482
92	0,08421	0,014722	0,157944	0,95	138,229	1405,211	1641,482
93	0,095367	0,015255	0,176091	0,95	-115,348	764,504	1209,513
94	0,092253	0,022041	0,165807	0,95	111,582	764,504	1209,513
95	0,084355	0,012003	0,197932	0,95	-102,029	629,724	1209,513
96	0,078279	0,018968	0,179866	0,95	94,679	629,724	1209,513
97	0,067774	0,00889	0,20691	0,95	-81,974	521,514	1209,513
98	0,074025	0,018202	0,194467	0,95	89,534	521,514	1209,513
99	0,060744	0,00735	0,217093	0,95	-73,47	448,052	1209,513
100	0,068097	0,018008	0,208895	0,95	82,364	448,052	1209,513
101	0,051733	0,008574	0,225473	0,95	-62,572	396,941	1209,513
102	0,06127	0,01688	0,220292	0,95	74,106	396,941	1209,513
103	0,044268	0,010625	0,23262	0,95	-53,542	364,988	1209,513
104	0,055149	0,01617	0,229719	0,95	66,704	364,988	1209,513
105	0,03712	0,012145	0,236647	0,95	-44,897	346,1	1209,513
106	0,047927	0,014888	0,235541	0,95	57,968	346,1	1209,513
107	0,041125	0,013742	0,238094	0,95	49,741	340,282	1209,513
108	0,041113	0,01374	0,238094	0,95	49,726	340,282	1209,513
109	0,047939	0,01489	0,235559	0,95	57,983	346,1	1209,513
110	0,037121	0,012143	0,236664	0,95	-44,899	346,1	1209,513
111	0,055161	0,016175	0,229761	0,95	66,718	364,988	1209,513
112	0,04428	0,01063	0,232667	0,95	-53,557	364,988	1209,513
113	0,061286	0,016877	0,22038	0,95	74,126	396,941	1209,513
114	0,051753	0,008545	0,225561	0,95	-62,596	396,941	1209,513
115	0,069094	0,018282	0,209064	0,95	83,571	448,052	1209,513
116	0,062078	0,006811	0,217748	0,95	-75,085	448,052	1209,513
117	0,073297	0,017641	0,195235	0,95	88,654	521,514	1209,513
118	0,067263	0,008788	0,205339	0,95	-81,356	517,568	1209,513
119	0,078237	0,019581	0,182663	0,95	94,629	634,745	1209,513
120	0,084617	0,011844	0,197409	0,95	-102,346	629,724	1209,513
121	0,092337	0,022059	0,165046	0,95	111,683	764,504	1209,513
122	0,095381	0,015323	0,175973	0,95	-115,364	764,504	1209,513
123	0,084218	0,01471	0,157868	0,95	138,242	1405,211	1641,482
124	0,150497	0,051912	0,200019	0,95	-247,039	1405,211	1641,482
125	0,198631	0,275501	0,08207	0,95	326,049	1531,186	1641,482
126	0,198613	0,275478	0,082152	0,95	326,019	1531,186	1641,482
127	0,150477	0,051925	0,20012	0,95	-247,005	1405,211	1641,482
128	0,08421	0,014722	0,157944	0,95	138,229	1405,211	1641,482

**TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 3 of 7**

Frame Text	PRatio Unitless	MMajRatio Unitless	MMinRatio Unitless	SRLimit Unitless	NsdDsgn KN	Ncrd KN	Ntrd KN
129	0,095367	0,015255	0,176091	0,95	-115,348	764,504	1209,513
130	0,092253	0,022041	0,165807	0,95	111,582	764,504	1209,513
131	0,084355	0,012003	0,197932	0,95	-102,029	629,724	1209,513
132	0,078279	0,018968	0,179866	0,95	94,679	629,724	1209,513
133	0,067774	0,00889	0,20691	0,95	-81,974	521,514	1209,513
134	0,074025	0,018202	0,194467	0,95	89,534	521,514	1209,513
135	0,060744	0,00735	0,217093	0,95	-73,47	448,052	1209,513
136	0,068097	0,018008	0,208895	0,95	82,364	448,052	1209,513
137	0,051733	0,008574	0,225473	0,95	-62,572	396,941	1209,513
138	0,06127	0,01688	0,220292	0,95	74,106	396,941	1209,513
139	0,044268	0,010625	0,23262	0,95	-53,542	364,988	1209,513
140	0,055149	0,01617	0,229719	0,95	66,704	364,988	1209,513
141	0,03712	0,012145	0,236647	0,95	-44,897	346,1	1209,513
142	0,047927	0,014888	0,235541	0,95	57,968	346,1	1209,513
143	0,041125	0,013742	0,238094	0,95	49,741	340,282	1209,513
144	0,041113	0,01374	0,238094	0,95	49,726	340,282	1209,513
145	0,047939	0,01489	0,235559	0,95	57,983	346,1	1209,513
146	0,037121	0,012143	0,236664	0,95	-44,899	346,1	1209,513
147	0,055161	0,016175	0,229761	0,95	66,718	364,988	1209,513
148	0,04428	0,01063	0,232667	0,95	-53,557	364,988	1209,513
149	0,061286	0,016877	0,22038	0,95	74,126	396,941	1209,513
150	0,051753	0,008545	0,225561	0,95	-62,596	396,941	1209,513
151	0,069094	0,018282	0,209064	0,95	83,571	448,052	1209,513
152	0,062078	0,006811	0,217748	0,95	-75,085	448,052	1209,513
153	0,073297	0,017641	0,195235	0,95	88,654	521,514	1209,513
154	0,067263	0,008788	0,205339	0,95	-81,356	517,568	1209,513
155	0,078237	0,019581	0,182663	0,95	94,629	634,745	1209,513
156	0,084617	0,011844	0,197409	0,95	-102,346	629,724	1209,513
157	0,092337	0,022059	0,165046	0,95	111,683	764,504	1209,513
158	0,095381	0,015323	0,175973	0,95	-115,364	764,504	1209,513
159	0,084218	0,01471	0,157868	0,95	138,242	1405,211	1641,482
160	0,150497	0,051912	0,200019	0,95	-247,039	1405,211	1641,482
161	0,198631	0,275501	0,08207	0,95	326,049	1531,186	1641,482
162	6,336252	0	0	0,95	-67,497	10,652	136,161
163	5,419123	0	0	0,95	-57,727	10,652	136,161
164	6,219538	0	0	0,95	-61,958	9,962	136,161
165	6,486204	0	0	0,95	-60,553	9,336	136,161
166	7,044792	0	0	0,95	-61,757	8,766	136,161
167	7,052482	0	0	0,95	-61,824	8,766	136,161
168	7,556626	0	0	0,95	-62,321	8,247	136,161
169	7,578269	0	0	0,95	-62,5	8,247	136,161
170	8,069106	0	0	0,95	-62,718	7,773	136,161
171	8,072314	0	0	0,95	-62,743	7,773	136,161
172	8,06914	0	0	0,95	-62,718	7,773	136,161
173	7,578161	0	0	0,95	-62,499	8,247	136,161
174	7,556735	0	0	0,95	-62,322	8,247	136,161
175	7,05218	0	0	0,95	-61,822	8,766	136,161
176	7,484814	0	0	0,95	-61,729	8,247	136,161
177	6,081356	0	0	0,95	-60,581	9,962	136,161
178	6,221105	0	0	0,95	-61,974	9,962	136,161
179	5,418988	0	0	0,95	-57,726	10,652	136,161

TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 3 of 7

Frame	PRatio	MMajRatio	MMinRatio	SRLimit	NsdDsgn	Ncrd	Ntrd
Text	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	KN	KN	KN
180	6,336511	0	0	0,95	-67,5	10,652	136,161
181	6,803966	0	0	0,95	-72,479	10,652	136,161
182	5,569621	0	0	0,95	-59,33	10,652	136,161
183	5,900022	0	0	0,95	-58,775	9,962	136,161
184	6,328607	0	0	0,95	-59,082	9,336	136,161
185	6,749207	0	0	0,95	-59,166	8,766	136,161
186	6,755477	0	0	0,95	-59,221	8,766	136,161
187	7,199869	0	0	0,95	-59,379	8,247	136,161
188	7,207157	0	0	0,95	-59,439	8,247	136,161
189	7,659389	0	0	0,95	-59,533	7,773	136,161
190	7,658001	0	0	0,95	-59,522	7,773	136,161
191	7,659455	0	0	0,95	-59,534	7,773	136,161
192	7,206827	0	0	0,95	-59,436	8,247	136,161
193	7,20098	0	0	0,95	-59,388	8,247	136,161
194	6,754021	0	0	0,95	-59,208	8,766	136,161
195	7,171769	0	0	0,95	-59,147	8,247	136,161
196	5,935369	0	0	0,95	-59,127	9,962	136,161
197	5,904404	0	0	0,95	-58,819	9,962	136,161
198	5,568362	0	0	0,95	-59,317	10,652	136,161
199	6,804321	0	0	0,95	-72,483	10,652	136,161
200	6,628105	0	0	0,95	-70,606	10,652	136,161
201	5,76286	0	0	0,95	-61,389	10,652	136,161
202	5,565022	0	0	0,95	-55,438	9,962	136,161
203	6,192896	0	0	0,95	-57,815	9,336	136,161
204	6,43469	0	0	0,95	-56,409	8,766	136,161
205	6,472417	0	0	0,95	-56,739	8,766	136,161
206	6,835646	0	0	0,95	-56,375	8,247	136,161
207	6,843207	0	0	0,95	-56,437	8,247	136,161
208	7,246532	0	0	0,95	-56,324	7,773	136,161
209	7,250809	0	0	0,95	-56,357	7,773	136,161
210	7,246483	0	0	0,95	-56,324	7,773	136,161
211	6,843082	0	0	0,95	-56,436	8,247	136,161
212	6,836721	0	0	0,95	-56,384	8,247	136,161
213	6,471002	0	0	0,95	-56,727	8,766	136,161
214	6,839701	0	0	0,95	-56,408	8,247	136,161
215	5,81139	0	0	0,95	-57,892	9,962	136,161
216	5,569063	0	0	0,95	-55,478	9,962	136,161
217	5,762397	0	0	0,95	-61,384	10,652	136,161
218	6,627957	0	0	0,95	-70,604	10,652	136,161
219	6,803966	0	0	0,95	-72,479	10,652	136,161
220	5,569621	0	0	0,95	-59,33	10,652	136,161
221	5,900022	0	0	0,95	-58,775	9,962	136,161
222	6,328607	0	0	0,95	-59,082	9,336	136,161
223	6,749207	0	0	0,95	-59,166	8,766	136,161
224	6,755477	0	0	0,95	-59,221	8,766	136,161
225	7,199869	0	0	0,95	-59,379	8,247	136,161
226	7,207157	0	0	0,95	-59,439	8,247	136,161
227	7,659389	0	0	0,95	-59,533	7,773	136,161
228	7,658001	0	0	0,95	-59,522	7,773	136,161
229	7,659455	0	0	0,95	-59,534	7,773	136,161
230	7,206827	0	0	0,95	-59,436	8,247	136,161

TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 3 of 7

Frame	PRatio	MMajRatio	MMinRatio	SRLimit	NsdDsgn	Ncrd	Ntrd
Text	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	KN	KN	KN
231	7,20098	0	0	0,95	-59,388	8,247	136,161
232	6,754021	0	0	0,95	-59,208	8,766	136,161
233	7,171769	0	0	0,95	-59,147	8,247	136,161
234	5,935369	0	0	0,95	-59,127	9,962	136,161
235	5,904404	0	0	0,95	-58,819	9,962	136,161
236	5,568362	0	0	0,95	-59,317	10,652	136,161
237	6,804321	0	0	0,95	-72,483	10,652	136,161
238	6,336252	0	0	0,95	-67,497	10,652	136,161
239	5,419123	0	0	0,95	-57,727	10,652	136,161
240	6,219538	0	0	0,95	-61,958	9,962	136,161
241	6,486204	0	0	0,95	-60,553	9,336	136,161
242	7,044792	0	0	0,95	-61,757	8,766	136,161
243	7,052482	0	0	0,95	-61,824	8,766	136,161
244	7,556626	0	0	0,95	-62,321	8,247	136,161
245	7,578269	0	0	0,95	-62,5	8,247	136,161
246	8,069106	0	0	0,95	-62,718	7,773	136,161
247	8,072314	0	0	0,95	-62,743	7,773	136,161
248	8,06914	0	0	0,95	-62,718	7,773	136,161
249	7,578161	0	0	0,95	-62,499	8,247	136,161
250	7,556735	0	0	0,95	-62,322	8,247	136,161
251	7,05218	0	0	0,95	-61,822	8,766	136,161
252	7,484814	0	0	0,95	-61,729	8,247	136,161
253	6,081356	0	0	0,95	-60,581	9,962	136,161
254	6,221105	0	0	0,95	-61,974	9,962	136,161
255	5,418988	0	0	0,95	-57,726	10,652	136,161
256	6,336511	0	0	0,95	-67,5	10,652	136,161
257	0,780774	0,311372	0,008737	0,95	-427,542	547,588	639,43
258	0,709363	0,153166	0,00647	0,95	-388,439	547,588	639,43
259	0,741305	0,139448	0,004388	0,95	-405,929	547,588	639,43
260	0,732681	0,141722	0,002766	0,95	-401,207	547,588	639,43
261	0,739602	0,147428	0,002252	0,95	-404,997	547,588	639,43
262	0,740317	0,149244	0,00186	0,95	-405,389	547,588	639,43
263	0,743211	0,155384	0,001249	0,95	-406,973	547,588	639,43
264	0,744482	0,15669	0,001067	0,95	-407,669	547,588	639,43
265	0,745934	0,161577	0,000484	0,95	-408,464	547,588	639,43
266	0,746931	0,161594	0,000316	0,95	-409,01	547,588	639,43
267	0,746932	0,161595	0,000322	0,95	-409,011	547,588	639,43
268	0,745926	0,161581	0,000473	0,95	-408,46	547,588	639,43
269	0,744519	0,156694	0,001104	0,95	-407,689	547,588	639,43
271	0,743013	0,155366	0,001191	0,95	-406,865	547,588	639,43
272	0,741274	0,151875	0,001978	0,95	-405,913	547,588	639,43
273	0,739559	0,151946	0,002069	0,95	-404,973	547,588	639,43
274	0,731569	0,137546	0,002928	0,95	-400,598	547,588	639,43
275	0,741461	0,139566	0,004304	0,95	-406,015	547,588	639,43
276	0,709317	0,15314	0,006534	0,95	-388,414	547,588	639,43
277	0,780743	0,311308	0,008681	0,95	-427,526	547,588	639,43
1	0,066504	0,050396	0,193251	0,95	-11,646	175,12	660
2	0	0,22058	0,127683	0,95	3,39	175,12	660
3	0	0,240716	0,131665	0,95	0,056	175,12	660
4	0	0,256987	0,122995	0,95	0,274	175,12	660
5	0	0,269154	0,103335	0,95	0,222	175,12	660

**TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 3 of 7**

Frame	PRatio	MMajRatio	MMinRatio	SRLimit	NsdDsgn	Ncrd	Ntrd
Text	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	KN	KN	KN
44	0	0,277525	0,074635	0,95	0,209	175,12	660
45	0	0,282245	0,039263	0,95	0,207	175,12	660
270	0	0,283785	0	0,95	0,999	175,12	660
278	0	0,282225	0,039225	0,95	0,207	175,12	660
285	0	0,277478	0,074602	0,95	0,209	175,12	660
286	0	0,269059	0,103316	0,95	0,222	175,12	660
287	0	0,25681	0,12301	0,95	0,275	175,12	660
288	0	0,240387	0,13176	0,95	0,069	175,12	660
289	0	0,220493	0,127765	0,95	3,361	175,12	660
290	0,066461	0,050365	0,193255	0,95	-11,639	175,12	660

**TABLE: STEEL DESIGN 2 - PMM DETAILS - EUROCODE 3-2005, PART 4 OF 7**

**TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 4 of 7**

Frame	NbrdMajor	NbrdMinor	MsdMajDsgn	McrdMajor	MvrdMajor	MbrdMajor	XKMajDsgn
Text	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN-m	Unitless
6	1770,356	1732,989	-39,1604	138,6	138,6	138,6	1
7	1770,356	1732,989	4,5285	138,6	138,6	138,6	1
8	1754,503	1715,422	0,8095	138,6	138,6	138,6	1
9	1738,524	1697,691	1,2259	138,6	138,6	138,6	1
10	1722,414	1679,788	1,118	138,6	138,6	138,6	1
11	1722,414	1679,788	0,9907	138,6	138,6	138,6	1
12	1706,166	1661,709	0,9283	138,6	138,6	138,6	1
13	1706,166	1661,709	0,9008	138,6	138,6	138,6	1
14	1689,775	1643,452	0,9494	138,6	138,6	138,6	1
15	1689,775	1643,452	0,9413	138,6	138,6	138,6	1
16	1689,775	1643,452	0,9871	138,6	138,6	138,6	1
17	1706,166	1661,709	1,0502	138,6	138,6	138,6	1
18	1706,166	1661,709	1,1288	138,6	138,6	138,6	1
19	1722,414	1679,788	1,3389	138,6	138,6	138,6	1
20	1706,166	1661,709	1,2638	138,6	138,6	138,6	1
21	1754,503	1715,422	1,6715	138,6	138,6	138,6	1
22	1754,503	1715,422	1,3684	138,6	138,6	138,6	1
23	1770,356	1732,989	0,86	138,6	138,6	138,6	1
24	1770,356	1732,989	-0,223	138,6	138,6	138,6	1
25	1770,356	1732,989	-39,1604	138,6	138,6	138,6	1
26	1770,356	1732,989	4,5285	138,6	138,6	138,6	1
27	1754,503	1715,422	0,8095	138,6	138,6	138,6	1
28	1738,524	1697,691	1,2259	138,6	138,6	138,6	1
29	1722,414	1679,788	1,118	138,6	138,6	138,6	1
30	1722,414	1679,788	0,9907	138,6	138,6	138,6	1
31	1706,166	1661,709	0,9283	138,6	138,6	138,6	1
32	1706,166	1661,709	0,9008	138,6	138,6	138,6	1
33	1689,775	1643,452	0,9494	138,6	138,6	138,6	1
34	1689,775	1643,452	0,9413	138,6	138,6	138,6	1
35	1689,775	1643,452	0,9871	138,6	138,6	138,6	1
36	1706,166	1661,709	1,0502	138,6	138,6	138,6	1
37	1706,166	1661,709	1,1288	138,6	138,6	138,6	1
38	1722,414	1679,788	1,3389	138,6	138,6	138,6	1
39	1706,166	1661,709	1,2638	138,6	138,6	138,6	1
40	1754,503	1715,422	1,6715	138,6	138,6	138,6	1

**TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 4 of 7**

Frame	NbrdMajor	NbrdMinor	MsdMajDsgn	McrdMajor	MvrdMajor	MbrdMajor	XKMajDsgn
Text	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN-m	Unitless
41	1754,503	1715,422	1,3684	138,6	138,6	138,6	1
42	1770,356	1732,989	0,86	138,6	138,6	138,6	1
43	1770,356	1732,989	-0,223	138,6	138,6	138,6	1
46	4368,425	2723,777	96,4272	614,3451	613,0934	514,3758	6,449295
47	4368,425	2723,777	96,4272	614,3451	614,3451	514,3758	6,449295
48	4368,425	2723,777	-96,4365	614,3451	614,3451	514,3753	6,449295
49	4368,425	2723,777	-96,4365	614,3451	613,0917	514,3753	6,449295
50	4341,288	4341,288	-235,9464	463,2375	463,2375	463,2375	1
51	4162,131	4162,131	101,0472	463,2375	463,2375	463,2375	1
52	4159,455	4159,455	-22,6101	463,2375	463,2375	463,2375	1
53	4145,822	4145,822	9,182	463,2375	463,2375	463,2375	1
54	4129,378	4129,378	-7,2116	463,2375	463,2375	463,2375	1
55	4125,596	4125,596	5,2951	463,2375	463,2375	463,2375	1
56	4120,05	4120,05	5,5366	463,2375	463,2375	463,2375	1
57	4113,375	4113,375	5,3923	463,2375	463,2375	463,2375	1
58	4105,45	4105,45	5,3032	463,2375	463,2375	463,2375	1
59	4096,155	4096,155	5,3088	463,2375	463,2375	463,2375	1
60	4096,155	4096,155	5,3084	463,2375	463,2375	463,2375	1
61	4105,45	4105,45	5,3038	463,2375	463,2375	463,2375	1
62	4113,375	4113,375	5,3903	463,2375	463,2375	463,2375	1
63	4120,05	4120,05	5,5314	463,2375	463,2375	463,2375	1
64	4125,596	4125,596	5,4324	463,2375	463,2375	463,2375	1
65	4129,378	4129,378	-6,755	463,2375	463,2375	463,2375	1
66	4145,822	4145,822	9,1988	463,2375	463,2375	463,2375	1
67	4159,455	4159,455	-22,5902	463,2375	463,2375	463,2375	1
68	4162,131	4162,131	101,0554	463,2375	463,2375	463,2375	1
69	4341,288	4341,288	-235,9678	463,2375	463,2375	463,2375	1
70	4341,288	4341,288	-235,9464	463,2375	463,2375	463,2375	1
71	4162,131	4162,131	101,0472	463,2375	463,2375	463,2375	1
72	4159,455	4159,455	-22,6101	463,2375	463,2375	463,2375	1
73	4145,822	4145,822	9,182	463,2375	463,2375	463,2375	1
74	4129,378	4129,378	-7,2116	463,2375	463,2375	463,2375	1
75	4125,596	4125,596	5,2951	463,2375	463,2375	463,2375	1
76	4120,05	4120,05	5,5366	463,2375	463,2375	463,2375	1
77	4113,375	4113,375	5,3923	463,2375	463,2375	463,2375	1
78	4105,45	4105,45	5,3032	463,2375	463,2375	463,2375	1
79	4096,155	4096,155	5,3088	463,2375	463,2375	463,2375	1
80	4096,155	4096,155	5,3084	463,2375	463,2375	463,2375	1
81	4105,45	4105,45	5,3038	463,2375	463,2375	463,2375	1
82	4113,375	4113,375	5,3903	463,2375	463,2375	463,2375	1
83	4120,05	4120,05	5,5314	463,2375	463,2375	463,2375	1
84	4125,596	4125,596	5,4324	463,2375	463,2375	463,2375	1
85	4129,378	4129,378	-6,755	463,2375	463,2375	463,2375	1
86	4145,822	4145,822	9,1988	463,2375	463,2375	463,2375	1
87	4159,455	4159,455	-22,5902	463,2375	463,2375	463,2375	1
88	4162,131	4162,131	101,0554	463,2375	463,2375	463,2375	1
89	4341,288	4341,288	-235,9678	463,2375	463,2375	463,2375	1
90	1531,186	1531,186	27,3733	99,3667	99,3667	99,3667	1
91	1405,211	1405,211	5,1597	99,3667	99,3667	99,3667	1
92	1405,211	1405,211	-1,4629	99,3667	99,3667	99,3667	1
93	764,504	764,504	0,8236	53,9917	53,9917	53,9917	1

**TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 4 of 7**

Frame Text	NbrdMajor KN	NbrdMinor KN	MsdMajDsgn KN-m	McrdMajor KN-m	MvrdMajor KN-m	MbrdMajor KN-m	XKMajMajor Unitless
94	764,504	764,504	-1,19	53,9917	53,9917	53,9917	1
95	629,724	629,724	0,6481	53,9917	53,9917	53,9917	1
96	629,724	629,724	-1,0241	53,9917	53,9917	53,9917	1
97	521,514	521,514	0,48	53,9917	53,9917	53,9917	1
98	521,514	521,514	-0,9827	53,9917	53,9917	53,9917	1
99	448,052	448,052	0,3969	53,9917	53,9917	53,9917	1
100	448,052	448,052	-0,9723	53,9917	53,9917	53,9917	1
101	396,941	396,941	-0,4629	53,9917	53,9917	53,9917	1
102	396,941	396,941	-0,9114	53,9917	53,9917	53,9917	1
103	364,988	364,988	-0,5737	53,9917	53,9917	53,9917	1
104	364,988	364,988	-0,8731	53,9917	53,9917	53,9917	1
105	346,1	346,1	-0,6557	53,9917	53,9917	53,9917	1
106	346,1	346,1	-0,8038	53,9917	53,9917	53,9917	1
107	340,282	340,282	-0,7419	53,9917	53,9917	53,9917	1
108	340,282	340,282	-0,7418	53,9917	53,9917	53,9917	1
109	346,1	346,1	-0,8039	53,9917	53,9917	53,9917	1
110	346,1	346,1	-0,6556	53,9917	53,9917	53,9917	1
111	364,988	364,988	-0,8733	53,9917	53,9917	53,9917	1
112	364,988	364,988	-0,5739	53,9917	53,9917	53,9917	1
113	396,941	396,941	-0,9112	53,9917	53,9917	53,9917	1
114	396,941	396,941	-0,4614	53,9917	53,9917	53,9917	1
115	448,052	448,052	-0,9871	53,9917	53,9917	53,9917	1
116	448,052	448,052	0,3677	53,9917	53,9917	53,9917	1
117	521,514	521,514	-0,9525	53,9917	53,9917	53,9917	1
118	517,568	517,568	0,4745	53,9917	53,9917	53,9917	1
119	634,745	634,745	-1,0572	53,9917	53,9917	53,9917	1
120	629,724	629,724	0,6395	53,9917	53,9917	53,9917	1
121	764,504	764,504	-1,191	53,9917	53,9917	53,9917	1
122	764,504	764,504	0,8273	53,9917	53,9917	53,9917	1
123	1405,211	1405,211	-1,4617	99,3667	99,3667	99,3667	1
124	1405,211	1405,211	5,1583	99,3667	99,3667	99,3667	1
125	1531,186	1531,186	27,3756	99,3667	99,3667	99,3667	1
126	1531,186	1531,186	27,3733	99,3667	99,3667	99,3667	1
127	1405,211	1405,211	5,1597	99,3667	99,3667	99,3667	1
128	1405,211	1405,211	-1,4629	99,3667	99,3667	99,3667	1
129	764,504	764,504	0,8236	53,9917	53,9917	53,9917	1
130	764,504	764,504	-1,19	53,9917	53,9917	53,9917	1
131	629,724	629,724	0,6481	53,9917	53,9917	53,9917	1
132	629,724	629,724	-1,0241	53,9917	53,9917	53,9917	1
133	521,514	521,514	0,48	53,9917	53,9917	53,9917	1
134	521,514	521,514	-0,9827	53,9917	53,9917	53,9917	1
135	448,052	448,052	0,3969	53,9917	53,9917	53,9917	1
136	448,052	448,052	-0,9723	53,9917	53,9917	53,9917	1
137	396,941	396,941	-0,4629	53,9917	53,9917	53,9917	1
138	396,941	396,941	-0,9114	53,9917	53,9917	53,9917	1
139	364,988	364,988	-0,5737	53,9917	53,9917	53,9917	1
140	364,988	364,988	-0,8731	53,9917	53,9917	53,9917	1
141	346,1	346,1	-0,6557	53,9917	53,9917	53,9917	1
142	346,1	346,1	-0,8038	53,9917	53,9917	53,9917	1
143	340,282	340,282	-0,7419	53,9917	53,9917	53,9917	1
144	340,282	340,282	-0,7418	53,9917	53,9917	53,9917	1

**TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 4 of 7**

Frame Text	NbrdMajor KN	NbrdMinor KN	MsdMajDsgn KN-m	McrdMajor KN-m	MvrdMajor KN-m	MbrdMajor KN-m	XKMajMajor Unitless
145	346,1	346,1	-0,8039	53,9917	53,9917	53,9917	1
146	346,1	346,1	-0,6556	53,9917	53,9917	53,9917	1
147	364,988	364,988	-0,8733	53,9917	53,9917	53,9917	1
148	364,988	364,988	-0,5739	53,9917	53,9917	53,9917	1
149	396,941	396,941	-0,9112	53,9917	53,9917	53,9917	1
150	396,941	396,941	-0,4614	53,9917	53,9917	53,9917	1
151	448,052	448,052	-0,9871	53,9917	53,9917	53,9917	1
152	448,052	448,052	0,3677	53,9917	53,9917	53,9917	1
153	521,514	521,514	-0,9525	53,9917	53,9917	53,9917	1
154	517,568	517,568	0,4745	53,9917	53,9917	53,9917	1
155	634,745	634,745	-1,0572	53,9917	53,9917	53,9917	1
156	629,724	629,724	0,6395	53,9917	53,9917	53,9917	1
157	764,504	764,504	-1,191	53,9917	53,9917	53,9917	1
158	764,504	764,504	0,8273	53,9917	53,9917	53,9917	1
159	1405,211	1405,211	-1,4617	99,3667	99,3667	99,3667	1
160	1405,211	1405,211	5,1583	99,3667	99,3667	99,3667	1
161	1531,186	1531,186	27,3756	99,3667	99,3667	99,3667	1
162	32,997	10,747	-0,0408	1,148	1,148	0,9712	1
163	32,997	10,747	-0,017	1,148	1,148	0,9655	1
164	31,057	10,044	-0,0456	1,148	1,148	0,9601	1
165	29,273	9,408	-0,0434	1,148	1,148	0,9531	1
166	27,632	8,829	-0,0453	1,148	1,148	0,9474	1
167	27,632	8,829	-0,0456	1,148	1,148	0,9475	1
168	26,12	8,303	-0,0478	1,148	1,148	0,9496	1
169	26,12	8,303	-0,0479	1,148	1,148	0,9498	1
170	24,723	7,822	-0,0504	1,148	1,148	0,9443	1
171	24,723	7,822	-0,0505	1,148	1,148	0,9444	1
172	24,723	7,822	-0,0505	1,148	1,148	0,9443	1
173	26,12	8,303	-0,048	1,148	1,148	0,9498	1
174	26,12	8,303	-0,048	1,148	1,148	0,9496	1
175	27,632	8,829	-0,0455	1,148	1,148	0,9477	1
176	26,12	8,303	-0,0484	1,148	1,148	0,9492	1
177	31,057	10,044	-0,041	1,148	1,148	0,9594	1
178	31,057	10,044	-0,0411	1,148	1,148	0,96	1
179	32,997	10,747	-0,0513	1,148	1,148	0,9655	1
180	32,997	10,747	-0,0452	1,148	1,148	0,9713	1
181	32,997	10,747	-0,0487	1,148	1,148	0,9775	1
182	32,997	10,747	-0,0318	1,148	1,148	0,9722	1
183	31,057	10,044	-0,0502	1,148	1,148	0,961	1
184	29,273	9,408	-0,0466	1,148	1,148	0,9536	1
185	27,632	8,829	-0,0482	1,148	1,148	0,9469	1
186	27,632	8,829	-0,0485	1,148	1,148	0,9475	1
187	26,12	8,303	-0,0506	1,148	1,148	0,9488	1
188	26,12	8,303	-0,0507	1,148	1,148	0,9492	1
189	24,723	7,822	-0,0531	1,148	1,148	0,9437	1
190	24,723	7,822	-0,0532	1,148	1,148	0,9438	1
191	24,723	7,822	-0,0532	1,148	1,148	0,9437	1
192	26,12	8,303	-0,0507	1,148	1,148	0,9492	1
193	26,12	8,303	-0,0506	1,148	1,148	0,9488	1
194	27,632	8,829	-0,0481	1,148	1,148	0,9478	1
195	26,12	8,303	-0,0508	1,148	1,148	0,9481	1

TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 4 of 7

Frame	NbrdMajor	NbrdMinor	MsdMajDsgn	McrdMajor	MvrdMajor	MbrdMajor	XKMajors
Text	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN-m	Unitless
196	31,057	10,044	-0,0433	1,148	1,148	0,9602	1
197	31,057	10,044	-0,0429	1,148	1,148	0,9608	1
198	32,997	10,747	-0,0437	1,148	1,148	0,9721	1
199	32,997	10,747	-0,0294	1,148	1,148	0,9775	1
200	32,997	10,747	-0,0438	1,148	1,148	0,9762	1
201	32,997	10,747	-0,0296	1,148	1,148	0,9746	1
202	31,057	10,044	-0,0487	1,148	1,148	0,959	1
203	29,273	9,408	-0,0468	1,148	1,148	0,953	1
204	27,632	8,829	-0,0489	1,148	1,148	0,947	1
205	27,632	8,829	-0,0493	1,148	1,148	0,9474	1
206	26,12	8,303	-0,0514	1,148	1,148	0,9486	1
207	26,12	8,303	-0,0515	1,148	1,148	0,9491	1
208	24,723	7,822	-0,0539	1,148	1,148	0,9435	1
209	24,723	7,822	-0,054	1,148	1,148	0,9437	1
210	24,723	7,822	-0,054	1,148	1,148	0,9435	1
211	26,12	8,303	-0,0516	1,148	1,148	0,9491	1
212	26,12	8,303	-0,0515	1,148	1,148	0,9486	1
213	27,632	8,829	-0,0491	1,148	1,148	0,9476	1
214	26,12	8,303	-0,0517	1,148	1,148	0,948	1
215	31,057	10,044	-0,0446	1,148	1,148	0,9596	1
216	31,057	10,044	-0,0451	1,148	1,148	0,9587	1
217	32,997	10,747	-0,0467	1,148	1,148	0,9745	1
218	32,997	10,747	-0,0324	1,148	1,148	0,9762	1
219	32,997	10,747	-0,0487	1,148	1,148	0,9775	1
220	32,997	10,747	-0,0318	1,148	1,148	0,9722	1
221	31,057	10,044	-0,0502	1,148	1,148	0,961	1
222	29,273	9,408	-0,0466	1,148	1,148	0,9536	1
223	27,632	8,829	-0,0482	1,148	1,148	0,9469	1
224	27,632	8,829	-0,0485	1,148	1,148	0,9475	1
225	26,12	8,303	-0,0506	1,148	1,148	0,9488	1
226	26,12	8,303	-0,0507	1,148	1,148	0,9492	1
227	24,723	7,822	-0,0531	1,148	1,148	0,9437	1
228	24,723	7,822	-0,0532	1,148	1,148	0,9438	1
229	24,723	7,822	-0,0532	1,148	1,148	0,9437	1
230	26,12	8,303	-0,0507	1,148	1,148	0,9492	1
231	26,12	8,303	-0,0506	1,148	1,148	0,9488	1
232	27,632	8,829	-0,0481	1,148	1,148	0,9478	1
233	26,12	8,303	-0,0508	1,148	1,148	0,9481	1
234	31,057	10,044	-0,0433	1,148	1,148	0,9602	1
235	31,057	10,044	-0,0429	1,148	1,148	0,9608	1
236	32,997	10,747	-0,0437	1,148	1,148	0,9721	1
237	32,997	10,747	-0,0294	1,148	1,148	0,9775	1
238	32,997	10,747	-0,0408	1,148	1,148	0,9712	1
239	32,997	10,747	-0,017	1,148	1,148	0,9655	1
240	31,057	10,044	-0,0456	1,148	1,148	0,9601	1
241	29,273	9,408	-0,0434	1,148	1,148	0,9531	1
242	27,632	8,829	-0,0453	1,148	1,148	0,9474	1
243	27,632	8,829	-0,0456	1,148	1,148	0,9475	1
244	26,12	8,303	-0,0478	1,148	1,148	0,9496	1
245	26,12	8,303	-0,0479	1,148	1,148	0,9498	1
246	24,723	7,822	-0,0504	1,148	1,148	0,9443	1

TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 4 of 7

Frame	NbrdMajor	NbrdMinor	MsdMajDsgn	McrdMajor	MvrdMajor	MbrdMajor	XKMajors
Text	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN-m	Unitless
247	24,723	7,822	-0,0505	1,148	1,148	0,9444	1
248	24,723	7,822	-0,0505	1,148	1,148	0,9443	1
249	26,12	8,303	-0,048	1,148	1,148	0,9498	1
250	26,12	8,303	-0,048	1,148	1,148	0,9496	1
251	27,632	8,829	-0,0455	1,148	1,148	0,9477	1
252	26,12	8,303	-0,0484	1,148	1,148	0,9492	1
253	31,057	10,044	-0,041	1,148	1,148	0,9594	1
254	31,057	10,044	-0,0411	1,148	1,148	0,96	1
255	32,997	10,747	-0,0513	1,148	1,148	0,9655	1
256	32,997	10,747	-0,0452	1,148	1,148	0,9713	1
257	547,588	596,387	-8,6251	44,2346	44,2346	42,1501	1
258	547,588	596,387	-5,3391	44,2346	44,2346	42,1483	1
259	547,588	596,387	-3,1745	44,2346	44,2346	42,1611	1
260	547,588	596,387	-3,0375	44,2346	44,2346	42,1643	1
261	547,588	596,387	-3,2408	44,2346	44,2346	42,1629	1
262	547,588	596,387	-5,1883	44,2346	44,2346	42,1606	1
263	547,588	596,387	-3,7652	44,2346	44,2346	42,1594	1
264	547,588	596,387	-3,939	44,2346	44,2346	42,1581	1
265	547,588	596,387	-5,7281	44,2346	44,2346	42,1579	1
266	547,588	596,387	-4,0911	44,2346	44,2346	42,1576	1
267	547,588	596,387	-4,0913	44,2346	44,2346	42,1576	1
268	547,588	596,387	-4,0594	44,2346	44,2346	42,1579	1
269	547,588	596,387	-3,9402	44,2346	44,2346	42,1581	1
271	547,588	596,387	-3,7645	44,2346	44,2346	42,1594	1
272	547,588	596,387	-5,142	44,2346	44,2346	42,1612	1
273	547,588	596,387	-4,9286	44,2346	44,2346	42,1633	1
274	547,588	596,387	-4,6302	44,2346	44,2346	42,1636	1
275	547,588	596,387	-3,1758	44,2346	44,2346	42,1611	1
276	547,588	596,387	-5,3352	44,2346	44,2346	42,1483	1
277	547,588	596,387	-8,6243	44,2346	44,2346	42,1501	1
1	175,12	175,12	-2,9882	14,9875	14,9875	14,9875	1
2	175,12	175,12	-3,3059	14,9875	14,9875	14,9875	1
3	175,12	175,12	-3,6077	14,9875	14,9875	14,9875	1
4	175,12	175,12	-3,8516	14,9875	14,9875	14,9875	1
5	175,12	175,12	-4,0339	14,9875	14,9875	14,9875	1
44	175,12	175,12	-4,1594	14,9875	14,9875	14,9875	1
45	175,12	175,12	-4,2301	14,9875	14,9875	14,9875	1
270	175,12	175,12	-4,2532	14,9875	14,9875	14,9875	1
278	175,12	175,12	-4,2298	14,9875	14,9875	14,9875	1
285	175,12	175,12	-4,1587	14,9875	14,9875	14,9875	1
286	175,12	175,12	-4,0325	14,9875	14,9875	14,9875	1
287	175,12	175,12	-3,8489	14,9875	14,9875	14,9875	1
288	175,12	175,12	-3,6028	14,9875	14,9875	14,9875	1
289	175,12	175,12	-3,3046	14,9875	14,9875	14,9875	1
290	175,12	175,12	-2,9864	14,9875	14,9875	14,9875	1

TABLE: STEEL DESIGN 2 - PMM DETAILS - EUROCODE 3-2005, PART 5 OF 7

TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 5 of 7							
Frame	XLMajor	kMajor	kzy	C1	MsdMinDsgn	McrdMinor	MvrdMinor
Text	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	KN-m	KN-m	KN-m
6	1	0,430465	0,258279	2,547893	-6,602	128,7	128,7
7	1	1,065875	0,639525	1,153145	1,5728	128,7	128,7
8	1	1,093987	0,656392	1,12347	0,5924	128,7	128,7
9	1	1,087478	0,652487	1,132609	0,801	128,7	128,7
10	1	1,089568	0,653741	1,152612	0,7825	128,7	128,7
11	1	1,090576	0,654346	1,158457	0,871	128,7	128,7
12	1	1,095727	0,657436	1,146307	0,7183	128,7	128,7
13	1	1,094968	0,656981	1,149688	0,7187	128,7	128,7
14	1	1,099766	0,65986	1,156388	0,7322	128,7	128,7
15	1	1,100139	0,660083	1,158394	0,6703	128,7	128,7
16	1	1,099773	0,659864	1,156371	0,6557	128,7	128,7
17	1	1,095001	0,657	1,149774	0,5799	128,7	128,7
18	1	1,09561	0,657366	1,145742	0,5393	128,7	128,7
19	1	1,091418	0,654851	1,160805	0,6154	128,7	128,7
20	1	1,095433	0,65726	1,137906	0,3205	128,7	128,7
21	1	1,082342	0,649405	1,12563	0,3625	128,7	128,7
22	1	1,093528	0,656117	1,124276	0	128,7	128,7
23	1	1,066047	0,639628	1,153085	0,2405	128,7	128,7
24	1	0,430463	0,258278	2,547919	-1,8055	128,7	128,7
25	1	0,430465	0,258279	2,547893	6,602	128,7	128,7
26	1	1,065875	0,639525	1,153145	-1,5728	128,7	128,7
27	1	1,093987	0,656392	1,12347	-0,5924	128,7	128,7
28	1	1,087478	0,652487	1,132609	-0,801	128,7	128,7
29	1	1,089568	0,653741	1,152612	-0,7825	128,7	128,7
30	1	1,090576	0,654346	1,158457	-0,871	128,7	128,7
31	1	1,095727	0,657436	1,146307	-0,7183	128,7	128,7
32	1	1,094968	0,656981	1,149688	-0,7187	128,7	128,7
33	1	1,099766	0,65986	1,156388	-0,7322	128,7	128,7
34	1	1,100139	0,660083	1,158394	-0,6703	128,7	128,7
35	1	1,099773	0,659864	1,156371	-0,6557	128,7	128,7
36	1	1,095001	0,657	1,149774	-0,5799	128,7	128,7
37	1	1,09561	0,657366	1,145742	-0,5393	128,7	128,7
38	1	1,091418	0,654851	1,160805	-0,6154	128,7	128,7
39	1	1,095433	0,65726	1,137906	-0,3205	128,7	128,7
40	1	1,082342	0,649405	1,12563	-0,3625	128,7	128,7
41	1	1,093528	0,656117	1,124276	0	128,7	128,7
42	1	1,066047	0,639628	1,153085	-0,2405	128,7	128,7
43	1	0,430463	0,258278	2,547919	1,8055	128,7	128,7
46	1	0,579947	0,706088	1,929211	-36,9966	344,2868	344,2868
47	1	0,579947	0,706088	1,929211	36,9966	344,2868	344,2868
48	1	0,57995	0,706088	1,9292	-36,9757	344,2868	344,2868
49	1	0,57995	0,706088	1,9292	36,9757	344,2868	344,2868
50	1	0,5693	0,34158	1,977394	15,369	463,2375	463,2375
51	1	0,580937	0,348562	1,727292	31,79	463,2375	463,2375
52	1	0,616193	0,369716	1,566932	40,5952	463,2375	463,2375
53	1	1,013575	0,608145	1,043021	-33,8141	463,2375	463,2375
54	1	0,78709	0,472254	1,20596	16,8025	463,2375	463,2375
55	1	1,011719	0,607031	1,061541	5,0513	463,2375	463,2375
56	1	1,010597	0,606358	1,062433	5,3128	463,2375	463,2375

TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 5 of 7

Frame	XLMajor	kMajor	kzy	C1	MsdMinDsgn	McrdMinor	MvrdMinor
Text	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	KN-m	KN-m	KN-m
57	1	1,010753	0,606452	1,064909	13,5363	463,2375	463,2375
58	1	1,011383	0,60683	1,066498	19,9838	463,2375	463,2375
59	1	1,011555	0,606933	1,068897	24,3507	463,2375	463,2375
60	1	1,011553	0,606932	1,068898	24,3529	463,2375	463,2375
61	1	1,011382	0,606829	1,066496	19,9889	463,2375	463,2375
62	1	1,01076	0,606456	1,064917	13,5496	463,2375	463,2375
63	1	1,010658	0,606395	1,062324	5,3412	463,2375	463,2375
64	1	1,011222	0,606733	1,061208	4,9768	463,2375	463,2375
65	1	0,806268	0,483761	1,17804	16,8087	463,2375	463,2375
66	1	1,014008	0,608405	1,043516	-33,8589	463,2375	463,2375
67	1	0,61807	0,370842	1,562413	40,6008	463,2375	463,2375
68	1	0,580928	0,348557	1,727428	31,772	463,2375	463,2375
69	1	0,569317	0,34159	1,97733	15,3604	463,2375	463,2375
70	1	0,5693	0,34158	1,977394	-15,369	463,2375	463,2375
71	1	0,580937	0,348562	1,727292	-31,79	463,2375	463,2375
72	1	0,616193	0,369716	1,566932	-40,5952	463,2375	463,2375
73	1	1,013575	0,608145	1,043021	33,8141	463,2375	463,2375
74	1	0,78709	0,472254	1,20596	-16,8025	463,2375	463,2375
75	1	1,011719	0,607031	1,061541	-5,0513	463,2375	463,2375
76	1	1,010597	0,606358	1,062433	-5,3128	463,2375	463,2375
77	1	1,010753	0,606452	1,064909	-13,5363	463,2375	463,2375
78	1	1,011383	0,60683	1,066498	-19,9838	463,2375	463,2375
79	1	1,011555	0,606933	1,068897	-24,3507	463,2375	463,2375
80	1	1,011553	0,606932	1,068898	-24,3529	463,2375	463,2375
81	1	1,011382	0,606829	1,066496	-19,9889	463,2375	463,2375
82	1	1,01076	0,606456	1,064917	-13,5496	463,2375	463,2375
83	1	1,010658	0,606395	1,062324	-5,3412	463,2375	463,2375
84	1	1,011222	0,606733	1,061208	-4,9768	463,2375	463,2375
85	1	0,806268	0,483761	1,17804	-16,8087	463,2375	463,2375
86	1	1,014008	0,608405	1,043516	33,8589	463,2375	463,2375
87	1	0,61807	0,370842	1,562413	-40,6008	463,2375	463,2375
88	1	0,580928	0,348557	1,727428	-31,772	463,2375	463,2375
89	1	0,569317	0,34159	1,97733	-15,3604	463,2375	463,2375
90	1	1	0,6	2,04574	8,1632	99,3667	99,3667
91	1	0,619946	0,371968	1,589409	19,8853	99,3667	99,3667
92	1	1	0,6	1,405334	15,6943	99,3667	99,3667
93	1	0,472956	0,283773	2,171421	9,5075	53,9917	53,9917
94	1	1	0,6	1,379737	8,9522	53,9917	53,9917
95	1	0,65337	0,392022	1,774082	10,6867	53,9917	53,9917
96	1	1	0,6	1,273342	9,7113	53,9917	53,9917
97	1	0,76533	0,459198	1,586018	11,1714	53,9917	53,9917
98	1	1	0,6	2,52528	10,4996	53,9917	53,9917
99	1	0,856367	0,51382	1,460093	11,7212	53,9917	53,9917
100	1	1	0,6	2,467318	11,2786	53,9917	53,9917
101	1	0,450443	0,270266	2,634208	12,1736	53,9917	53,9917
102	1	1	0,6	2,348221	11,8939	53,9917	53,9917
103	1	0,446943	0,268166	2,52189	12,5595	53,9917	53,9917
104	1	1	0,6	2,276892	12,4029	53,9917	53,9917
105	1	0,441511	0,264907	2,449386	12,777	53,9917	53,9917
106	1	1	0,6	2,28734	12,7173	53,9917	53,9917
107	1	1	0,6	2,35513	12,8551	53,9917	53,9917

**TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 5 of 7**

Frame	XLMajor	kMajor	kzy	C1	MsdMinDsgn	McrdMinor	MvrdMinor
Text	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	KN-m	KN-m	KN-m
108	1	1	0,6	2,355235	12,8551	53,9917	53,9917
109	1	1	0,6	2,287255	12,7182	53,9917	53,9917
110	1	0,441513	0,264908	2,449471	12,7779	53,9917	53,9917
111	1	1	0,6	2,277167	12,4052	53,9917	53,9917
112	1	0,446955	0,268173	2,52172	12,5621	53,9917	53,9917
113	1	1	0,6	2,347689	11,8987	53,9917	53,9917
114	1	0,450463	0,270278	2,639737	12,1784	53,9917	53,9917
115	1	1	0,6	2,477703	11,2877	53,9917	53,9917
116	1	0,901165	0,540699	1,407879	11,7566	53,9917	53,9917
117	1	1	0,6	2,497202	10,5411	53,9917	53,9917
118	1	0,81416	0,488496	1,528464	11,0866	53,9917	53,9917
119	1	1	0,6	1,310977	9,8623	53,9917	53,9917
120	1	0,656407	0,393844	1,770104	10,6584	53,9917	53,9917
121	1	1	0,6	1,375775	8,9111	53,9917	53,9917
122	1	0,472318	0,283391	2,170751	9,5011	53,9917	53,9917
123	1	1	0,6	1,405793	15,6868	99,3667	99,3667
124	1	0,62008	0,372048	1,589304	19,8752	99,3667	99,3667
125	1	1	0,6	2,045667	8,1551	99,3667	99,3667
126	1	1	0,6	2,04574	-8,1632	99,3667	99,3667
127	1	0,619946	0,371968	1,589409	-19,8853	99,3667	99,3667
128	1	1	0,6	1,405334	-15,6943	99,3667	99,3667
129	1	0,472956	0,283773	2,171421	-9,5075	53,9917	53,9917
130	1	1	0,6	1,379737	-8,9522	53,9917	53,9917
131	1	0,65337	0,392022	1,774082	-10,6867	53,9917	53,9917
132	1	1	0,6	1,273342	-9,7113	53,9917	53,9917
133	1	0,76533	0,459198	1,586018	-11,1714	53,9917	53,9917
134	1	1	0,6	2,52528	-10,4996	53,9917	53,9917
135	1	0,856367	0,51382	1,460093	-11,7212	53,9917	53,9917
136	1	1	0,6	2,467318	-11,2786	53,9917	53,9917
137	1	0,450443	0,270266	2,634208	-12,1736	53,9917	53,9917
138	1	1	0,6	2,348221	-11,8939	53,9917	53,9917
139	1	0,446943	0,268166	2,52189	-12,5595	53,9917	53,9917
140	1	1	0,6	2,276892	-12,4029	53,9917	53,9917
141	1	0,441511	0,264907	2,449386	-12,777	53,9917	53,9917
142	1	1	0,6	2,28734	-12,7173	53,9917	53,9917
143	1	1	0,6	2,35513	-12,8551	53,9917	53,9917
144	1	1	0,6	2,355235	-12,8551	53,9917	53,9917
145	1	1	0,6	2,287255	-12,7182	53,9917	53,9917
146	1	0,441513	0,264908	2,449471	-12,7779	53,9917	53,9917
147	1	1	0,6	2,277167	-12,4052	53,9917	53,9917
148	1	0,446955	0,268173	2,52172	-12,5621	53,9917	53,9917
149	1	1	0,6	2,347689	-11,8987	53,9917	53,9917
150	1	0,450463	0,270278	2,639737	-12,1784	53,9917	53,9917
151	1	1	0,6	2,477703	-11,2877	53,9917	53,9917
152	1	0,901165	0,540699	1,407879	-11,7566	53,9917	53,9917
153	1	1	0,6	2,497202	-10,5411	53,9917	53,9917
154	1	0,81416	0,488496	1,528464	-11,0866	53,9917	53,9917
155	1	1	0,6	1,310977	-9,8623	53,9917	53,9917
156	1	0,656407	0,393844	1,770104	-10,6584	53,9917	53,9917
157	1	1	0,6	1,375775	-8,9111	53,9917	53,9917
158	1	0,472318	0,283391	2,170751	-9,5011	53,9917	53,9917

**TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 5 of 7**

Frame	XLMajor	kMajor	kzy	C1	MsdMinDsgn	McrdMinor	MvrdMinor
Text	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	KN-m	KN-m	KN-m
159	1	1	0,6	1,405793	-15,6868	99,3667	99,3667
160	1	0,62008	0,372048	1,589304	-19,8752	99,3667	99,3667
161	1	1	0,6	2,045667	-8,1551	99,3667	99,3667
162	1	0,890936	0	3,385725	-0,006	0,4784	0,4784
163	1	0,819877	0	3,272764	-0,0012	0,4784	0,4784
164	1	0,878802	0	3,287489	0	0,4784	0,4784
165	1	0,896449	0	3,270723	0	0,4784	0,4784
166	1	0,93639	0	3,277162	0	0,4784	0,4784
167	1	0,936976	0	3,278013	0	0,4784	0,4784
168	1	0,972635	0	3,42775	0	0,4784	0,4784
169	1	0,974275	0	3,43249	0	0,4784	0,4784
170	1	1,008827	0	3,43626	0	0,4784	0,4784
171	1	1,009069	0	3,437057	0	0,4784	0,4784
172	1	1,00883	0	3,436272	0	0,4784	0,4784
173	1	0,974267	0	3,432371	0	0,4784	0,4784
174	1	0,972643	0	3,428489	0	0,4784	0,4784
175	1	0,936953	0	3,282348	0	0,4784	0,4784
176	1	0,967193	0	3,420583	0	0,4784	0,4784
177	1	0,868164	0	3,274839	0	0,4784	0,4784
178	1	0,878923	0	3,286226	0	0,4784	0,4784
179	1	0,819866	0	3,272715	0	0,4784	0,4784
180	1	0,890956	0	3,386545	0	0,4784	0,4784
181	1	0,927175	0	3,516844	0	0,4784	0,4784
182	1	0,831537	0	3,404374	-0,0021	0,4784	0,4784
183	1	0,854204	0	3,306043	0	0,4784	0,4784
184	1	0,884387	0	3,280709	0	0,4784	0,4784
185	1	0,913884	0	3,267031	0	0,4784	0,4784
186	1	0,914362	0	3,279513	0	0,4784	0,4784
187	1	0,9456	0	3,412624	0	0,4784	0,4784
188	1	0,946152	0	3,421361	0	0,4784	0,4784
189	1	0,977913	0	3,423924	0	0,4784	0,4784
190	1	0,977808	0	3,426575	0	0,4784	0,4784
191	1	0,977918	0	3,423917	0	0,4784	0,4784
192	1	0,946127	0	3,421341	0	0,4784	0,4784
193	1	0,945684	0	3,413467	0	0,4784	0,4784
194	1	0,914251	0	3,284234	0	0,4784	0,4784
195	1	0,943471	0	3,399441	0	0,4784	0,4784
196	1	0,856926	0	3,289492	0	0,4784	0,4784
197	1	0,854542	0	3,302021	0	0,4784	0,4784
198	1	0,83144	0	3,403522	0	0,4784	0,4784
199	1	0,927203	0	3,516985	0	0,4784	0,4784
200	1	0,913549	0	3,487476	0	0,4784	0,4784
201	1	0,84651	0	3,453917	0	0,4784	0,4784
202	1	0,828415	0	3,267406	0	0,4784	0,4784
203	1	0,874	0	3,269911	0	0,4784	0,4784
204	1	0,889937	0	3,2697	0	0,4784	0,4784
205	1	0,89281	0	3,276165	0	0,4784	0,4784
206	1	0,918	0	3,409407	0	0,4784	0,4784
207	1	0,918573	0	3,418822	0	0,4784	0,4784
208	1	0,946762	0	3,420348	0	0,4784	0,4784
209	1	0,947085	0	3,423135	0	0,4784	0,4784

TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 5 of 7

Frame	XLMajor	kMajor	kzy	C1	MsdMinDsgn	McrdMinor	MvrdMinor
Text	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	KN-m	KN-m	KN-m
210	1	0,946759	0	3,420339	0	0,4784	0,4784
211	1	0,918563	0	3,418828	0	0,4784	0,4784
212	1	0,918081	0	3,409104	0	0,4784	0,4784
213	1	0,892702	0	3,281016	0	0,4784	0,4784
214	1	0,918307	0	3,397706	0	0,4784	0,4784
215	1	0,847381	0	3,278404	0	0,4784	0,4784
216	1	0,828726	0	3,262716	0	0,4784	0,4784
217	1	0,846474	0	3,452736	0	0,4784	0,4784
218	1	0,913538	0	3,487898	0	0,4784	0,4784
219	1	0,927175	0	3,516844	0	0,4784	0,4784
220	1	0,831537	0	3,404374	0	0,4784	0,4784
221	1	0,854204	0	3,306043	-0,0013	0,4784	0,4784
222	1	0,884387	0	3,280709	0	0,4784	0,4784
223	1	0,913884	0	3,267031	0	0,4784	0,4784
224	1	0,914362	0	3,279513	0	0,4784	0,4784
225	1	0,9456	0	3,412624	0	0,4784	0,4784
226	1	0,946152	0	3,421361	0	0,4784	0,4784
227	1	0,977913	0	3,423924	0	0,4784	0,4784
228	1	0,977808	0	3,426575	0	0,4784	0,4784
229	1	0,977918	0	3,423917	0	0,4784	0,4784
230	1	0,946127	0	3,421341	0	0,4784	0,4784
231	1	0,945684	0	3,413467	0	0,4784	0,4784
232	1	0,914251	0	3,284234	0	0,4784	0,4784
233	1	0,943471	0	3,399441	0	0,4784	0,4784
234	1	0,856926	0	3,289492	0	0,4784	0,4784
235	1	0,854542	0	3,302021	0	0,4784	0,4784
236	1	0,83144	0	3,403522	0	0,4784	0,4784
237	1	0,927203	0	3,516985	-0,0016	0,4784	0,4784
238	1	0,890936	0	3,385725	-0,0018	0,4784	0,4784
239	1	0,819877	0	3,272764	-0,001	0,4784	0,4784
240	1	0,878802	0	3,287489	0	0,4784	0,4784
241	1	0,896449	0	3,270723	0	0,4784	0,4784
242	1	0,93639	0	3,277162	0	0,4784	0,4784
243	1	0,936976	0	3,278013	0	0,4784	0,4784
244	1	0,972635	0	3,42775	0	0,4784	0,4784
245	1	0,974275	0	3,43249	0	0,4784	0,4784
246	1	1,008827	0	3,43626	0	0,4784	0,4784
247	1	1,009069	0	3,437057	0	0,4784	0,4784
248	1	1,00883	0	3,436272	0	0,4784	0,4784
249	1	0,974267	0	3,432371	0	0,4784	0,4784
250	1	0,972643	0	3,428489	0	0,4784	0,4784
251	1	0,936953	0	3,282348	0	0,4784	0,4784
252	1	0,967193	0	3,420583	0	0,4784	0,4784
253	1	0,868164	0	3,274839	0	0,4784	0,4784
254	1	0,878923	0	3,286226	0	0,4784	0,4784
255	1	0,819866	0	3,272715	0	0,4784	0,4784
256	1	0,890956	0	3,386545	-0,0013	0,4784	0,4784
257	1	0,799602	0,932137	1,001236	-0,0738	9,4258	9,4258
258	1	0,922085	0,932137	1,000686	-0,0991	9,4258	9,4258
259	1	0,927411	0,932137	1,004576	0,0723	9,4258	9,4258
260	1	1,259972	0,932137	1,005555	-0,0226	9,4258	9,4258

TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 5 of 7

Frame	XLMajor	kMajor	kzy	C1	MsdMinDsgn	McrdMinor	MvrdMinor
Text	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	KN-m	KN-m	KN-m
261	1	1,263776	0,932137	1,00513	-0,0195	9,4258	9,4258
262	1	1,212762	0,932137	1,004432	-0,0328	9,4258	9,4258
263	1	1,205894	0,932137	1,004078	-0,0085	9,4258	9,4258
264	1	1,175227	0,932137	1,003684	-0,0109	9,4258	9,4258
265	1	1,189179	0,932137	1,003621	0,0181	9,4258	9,4258
266	1	1,184846	0,932137	1,00353	-0,0053	9,4258	9,4258
267	1	1,184813	0,932137	1,003529	0,0054	9,4258	9,4258
268	1	1,18905	0,932137	1,00362	-0,0036	9,4258	9,4258
269	1	1,175068	0,932137	1,003683	0,012	9,4258	9,4258
271	1	1,20517	0,932137	1,004075	-0,0073	9,4258	9,4258
272	1	1,245288	0,932137	1,00461	0,0313	9,4258	9,4258
273	1	1,263065	0,932137	1,005268	0,0328	9,4258	9,4258
274	1	1,252533	0,932137	1,005336	0,0482	9,4258	9,4258
275	1	0,928647	0,932137	1,004595	-0,0706	9,4258	9,4258
276	1	0,922384	0,932137	1,000691	0,0988	9,4258	9,4258
277	1	0,799894	0,932137	1,001245	0,0745	9,4258	9,4258
1	1	0,421281	0,252769	2,347984	2,75	14,9875	14,9875
2	1	1	0,6	2,360701	3,1894	14,9875	14,9875
3	1	1	0,6	2,348727	3,2889	14,9875	14,9875
4	1	1	0,6	2,341315	3,0723	14,9875	14,9875
5	1	1	0,6	2,336764	2,5812	14,9875	14,9875
44	1	1	0,6	2,334033	1,8643	14,9875	14,9875
45	1	1	0,6	2,332719	0,9808	14,9875	14,9875
270	1	1	0,6	2,321562	0,0011	14,9875	14,9875
278	1	1	0,6	2,332715	-0,9798	14,9875	14,9875
285	1	1	0,6	2,334028	-1,8635	14,9875	14,9875
286	1	1	0,6	2,336758	-2,5807	14,9875	14,9875
287	1	1	0,6	2,341324	-3,0727	14,9875	14,9875
288	1	1	0,6	2,348839	-3,2913	14,9875	14,9875
289	1	1	0,6	2,360725	-3,1915	14,9875	14,9875
290	1	0,421268	0,252761	2,348087	-2,7502	14,9875	14,9875

TABLE: STEEL DESIGN 2 - PMM DETAILS - EUROCODE 3-2005, PART 6 OF 7

TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 6 of 7								
Frame	XKMinor	XLMinor	kMinor	kzy	Fy	E	Length	MajAxisAng
Text	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	KN/m2	KN/m2	m	Degrees
6	1	1	0,600461	0,360276	275000	21000000	2,7	0
7	1	1	1,116139	0,669684	275000	21000000	2,7	0
8	1	1	1,086618	0,651971	275000	21000000	2,8	0
9	1	1	1,087377	0,652426	275000	21000000	2,9	0
10	1	1	1,096498	0,657899	275000	21000000	3	0
11	1	1	1,098061	0,658837	275000	21000000	3	0
12	1	1	1,108752	0,665251	275000	21000000	3,1	0
13	1	1	1,109707	0,665824	275000	21000000	3,1	0
14	1	1	1,121471	0,672882	275000	21000000	3,2	0
15	1	1	1,121767	0,67306	275000	21000000	3,2	0
16	1	1	1,121469	0,672881	275000	21000000	3,2	0
17	1	1	1,109699	0,66582	275000	21000000	3,1	0
18	1	1	1,108783	0,66527	275000	21000000	3,1	0
19	1	1	1,098046	0,658828	275000	21000000	3	0

TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 6 of 7

Frame	XKMinor	XLMinor	kMinor	k <sub>yz</sub>	F <sub>y</sub>	E	Length	MajAxisAng
Text	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	KN/m2	KN/m2	m	Degrees
20	1	1	1,106006	0,663604	275000	210000000	3,1	0
21	1	1	1,077747	0,646648	275000	210000000	2,8	0
22	1	1	1,086368	0,651821	275000	210000000	2,8	0
23	1	1	1,116385	0,669831	275000	210000000	2,7	0
24	1	1	0,60087	0,360522	275000	210000000	2,7	0
25	1	1	0,600461	0,360276	275000	210000000	2,7	0
26	1	1	1,116139	0,669684	275000	210000000	2,7	0
27	1	1	1,086618	0,651971	275000	210000000	2,8	0
28	1	1	1,087377	0,652426	275000	210000000	2,9	0
29	1	1	1,096498	0,657899	275000	210000000	3	0
30	1	1	1,098061	0,658837	275000	210000000	3	0
31	1	1	1,108752	0,665251	275000	210000000	3,1	0
32	1	1	1,109707	0,665824	275000	210000000	3,1	0
33	1	1	1,121471	0,672882	275000	210000000	3,2	0
34	1	1	1,121767	0,67306	275000	210000000	3,2	0
35	1	1	1,121469	0,672881	275000	210000000	3,2	0
36	1	1	1,109699	0,66582	275000	210000000	3,1	0
37	1	1	1,108783	0,66527	275000	210000000	3,1	0
38	1	1	1,098046	0,658828	275000	210000000	3	0
39	1	1	1,106006	0,663604	275000	210000000	3,1	0
40	1	1	1,077747	0,646648	275000	210000000	2,8	0
41	1	1	1,086368	0,651821	275000	210000000	2,8	0
42	1	1	1,116385	0,669831	275000	210000000	2,7	0
43	1	1	0,60087	0,360522	275000	210000000	2,7	0
46	9,074822	1	0,919505	0,551703	275000	210000000	0,825	0
47	9,074822	1	0,919505	0,551703	275000	210000000	0,825	0
48	9,074822	1	0,919491	0,551695	275000	210000000	0,825	0
49	9,074822	1	0,919491	0,551695	275000	210000000	0,825	0
50	1	1	0,820695	0,492417	275000	210000000	1,46377	0
51	1	1	0,989977	0,593986	275000	210000000	2,89416	0
52	1	1	0,773521	0,464113	275000	210000000	2,90664	0
53	1	1	0,680596	0,408358	275000	210000000	2,97014	0
54	1	1	0,564414	0,338649	275000	210000000	3,04665	0
55	1	1	0,538071	0,322843	275000	210000000	3,06423	0
56	1	1	0,802673	0,481604	275000	210000000	3,09	0
57	1	1	0,908923	0,545354	275000	210000000	3,12101	0
58	1	1	0,976652	0,585991	275000	210000000	3,15779	0
59	1	1	0,995142	0,597085	275000	210000000	3,20089	0
60	1	1	0,995188	0,597113	275000	210000000	3,20089	0
61	1	1	0,976734	0,58604	275000	210000000	3,15779	0
62	1	1	0,90913	0,545478	275000	210000000	3,12101	0
63	1	1	0,803246	0,481948	275000	210000000	3,09	0
64	1	1	0,541096	0,324658	275000	210000000	3,06423	0
65	1	1	0,563175	0,337905	275000	210000000	3,04665	0
66	1	1	0,68121	0,408726	275000	210000000	2,97014	0
67	1	1	0,773845	0,464307	275000	210000000	2,90664	0
68	1	1	0,989614	0,593768	275000	210000000	2,89416	0
69	1	1	0,820605	0,492363	275000	210000000	1,46377	0
70	1	1	0,820695	0,492417	275000	210000000	1,46377	0
71	1	1	0,989977	0,593986	275000	210000000	2,89416	0
72	1	1	0,773521	0,464113	275000	210000000	2,90664	0

TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 6 of 7

Frame	XKMinor	XLMinor	kMinor	k <sub>yz</sub>	F <sub>y</sub>	E	Length	MajAxisAng
Text	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	KN/m2	KN/m2	m	Degrees
73	1	1	0,680596	0,408358	275000	210000000	2,97014	0
74	1	1	0,564414	0,338649	275000	210000000	3,04665	0
75	1	1	0,538071	0,322843	275000	210000000	3,06423	0
76	1	1	0,802673	0,481604	275000	210000000	3,09	0
77	1	1	0,908923	0,545354	275000	210000000	3,12101	0
78	1	1	0,976652	0,585991	275000	210000000	3,15779	0
79	1	1	0,995142	0,597085	275000	210000000	3,20089	0
80	1	1	0,995188	0,597113	275000	210000000	3,20089	0
81	1	1	0,976734	0,58604	275000	210000000	3,15779	0
82	1	1	0,90913	0,545478	275000	210000000	3,12101	0
83	1	1	0,803246	0,481948	275000	210000000	3,09	0
84	1	1	0,541096	0,324658	275000	210000000	3,06423	0
85	1	1	0,563175	0,337905	275000	210000000	3,04665	0
86	1	1	0,68121	0,408726	275000	210000000	2,97014	0
87	1	1	0,773845	0,464307	275000	210000000	2,90664	0
88	1	1	0,989614	0,593768	275000	210000000	2,89416	0
89	1	1	0,820605	0,492363	275000	210000000	1,46377	0
90	1	1	1	0,6	275000	210000000	1,93825	0
91	1	1	0,678206	0,406924	275000	210000000	2,78244	0
92	1	1	1	0,6	275000	210000000	2,78244	0
93	1	1	0,600627	0,360376	275000	210000000	3,6532	0
94	1	1	1	0,6	275000	210000000	3,6532	0
95	1	1	0,556902	0,334141	275000	210000000	4,45318	0
96	1	1	1	0,6	275000	210000000	4,45318	0
97	1	1	0,505792	0,303475	275000	210000000	5,19315	0
98	1	1	1	0,6	275000	210000000	5,19315	0
99	1	1	0,464957	0,278974	275000	210000000	5,79345	0
100	1	1	1	0,6	275000	210000000	5,79345	0
101	1	1	0,450443	0,270266	275000	210000000	6,28561	0
102	1	1	1	0,6	275000	210000000	6,28561	0
103	1	1	0,446943	0,268166	275000	210000000	6,63654	0
104	1	1	1	0,6	275000	210000000	6,63654	0
105	1	1	0,441511	0,264907	275000	210000000	6,86369	0
106	1	1	1	0,6	275000	210000000	6,86369	0
107	1	1	1	0,6	275000	210000000	6,93704	0
108	1	1	1	0,6	275000	210000000	6,93704	0
109	1	1	1	0,6	275000	210000000	6,86369	0
110	1	1	0,441513	0,264908	275000	210000000	6,86369	0
111	1	1	1	0,6	275000	210000000	6,63654	0
112	1	1	0,446955	0,268173	275000	210000000	6,63654	0
113	1	1	1	0,6	275000	210000000	6,28561	0
114	1	1	0,450463	0,270278	275000	210000000	6,28561	0
115	1	1	1	0,6	275000	210000000	5,79345	0
116	1	1	0,46585	0,27951	275000	210000000	5,79345	0
117	1	1	1	0,6	275000	210000000	5,19315	0
118	1	1	0,507707	0,304624	275000	210000000	5,22291	0
119	1	1	1	0,6	275000	210000000	4,42163	0
120	1	1	0,557264	0,334358	275000	210000000	4,45318	0
121	1	1	1	0,6	275000	210000000	3,6532	0
122	1	1	0,60061	0,360366	275000	210000000	3,6532	0
123	1	1	1	0,6	275000	210000000	2,78244	0

TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 6 of 7

Frame	XKMinor	XLMinor	kMinor	kyz	Fy	E	Length	MajAxisAng
Text	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	KN/m2	KN/m2	m	Degrees
124	1	1	0,678264	0,406958	275000	210000000	2,78244	0
125	1	1	1	0,6	275000	210000000	1,93825	0
126	1	1	1	0,6	275000	210000000	1,93825	0
127	1	1	0,678206	0,406924	275000	210000000	2,78244	0
128	1	1	1	0,6	275000	210000000	2,78244	0
129	1	1	0,600627	0,360376	275000	210000000	3,6532	0
130	1	1	1	0,6	275000	210000000	3,6532	0
131	1	1	0,556902	0,334141	275000	210000000	4,45318	0
132	1	1	1	0,6	275000	210000000	4,45318	0
133	1	1	0,505792	0,303475	275000	210000000	5,19315	0
134	1	1	1	0,6	275000	210000000	5,19315	0
135	1	1	0,464957	0,278974	275000	210000000	5,79345	0
136	1	1	1	0,6	275000	210000000	5,79345	0
137	1	1	0,450443	0,270266	275000	210000000	6,28561	0
138	1	1	1	0,6	275000	210000000	6,28561	0
139	1	1	0,446943	0,268166	275000	210000000	6,63654	0
140	1	1	1	0,6	275000	210000000	6,63654	0
141	1	1	0,441511	0,264907	275000	210000000	6,86369	0
142	1	1	1	0,6	275000	210000000	6,86369	0
143	1	1	1	0,6	275000	210000000	6,93704	0
144	1	1	1	0,6	275000	210000000	6,93704	0
145	1	1	1	0,6	275000	210000000	6,86369	0
146	1	1	0,441513	0,264908	275000	210000000	6,86369	0
147	1	1	1	0,6	275000	210000000	6,63654	0
148	1	1	0,446955	0,268173	275000	210000000	6,63654	0
149	1	1	1	0,6	275000	210000000	6,28561	0
150	1	1	0,450463	0,270278	275000	210000000	6,28561	0
151	1	1	1	0,6	275000	210000000	5,79345	0
152	1	1	0,46585	0,27951	275000	210000000	5,79345	0
153	1	1	1	0,6	275000	210000000	5,19315	0
154	1	1	0,507707	0,304624	275000	210000000	5,22291	0
155	1	1	1	0,6	275000	210000000	4,42163	0
156	1	1	0,557264	0,334358	275000	210000000	4,45318	0
157	1	1	1	0,6	275000	210000000	3,6532	0
158	1	1	0,60061	0,360366	275000	210000000	3,6532	0
159	1	1	1	0,6	275000	210000000	2,78244	0
160	1	1	0,678264	0,406958	275000	210000000	2,78244	0
161	1	1	1	0,6	275000	210000000	1,93825	0
162	1	1	2,904175	2,904175	275000	210000000	2,7	0
163	1	1	2,82434	2,82434	275000	210000000	2,7	0
164	1	1	4,176759	4,176759	275000	210000000	2,8	0
165	1	1	4,038842	4,038842	275000	210000000	2,9	0
166	1	1	4,812903	4,812903	275000	210000000	3	0
167	1	1	4,56249	4,56249	275000	210000000	3	0
168	1	1	5,126618	5,126618	275000	210000000	3,1	0
169	1	1	5,151212	5,151212	275000	210000000	3,1	0
170	1	1	5,637381	5,637381	275000	210000000	3,2	0
171	1	1	5,810611	5,810611	275000	210000000	3,2	0
172	1	1	5,632594	5,632594	275000	210000000	3,2	0
173	1	1	5,162851	5,162851	275000	210000000	3,1	0
174	1	1	5,137844	5,137844	275000	210000000	3,1	0

TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 6 of 7

Frame	XKMinor	XLMinor	kMinor	kyz	Fy	E	Length	MajAxisAng
Text	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	KN/m2	KN/m2	m	Degrees
175	1	1	4,599128	4,599128	275000	210000000	3	0
176	1	1	5,016339	5,016339	275000	210000000	3,1	0
177	1	1	3,807182	3,807182	275000	210000000	2,8	0
178	1	1	4,172055	4,172055	275000	210000000	2,8	0
179	1	1	2,835843	2,835843	275000	210000000	2,7	0
180	1	1	2,904001	2,904001	275000	210000000	2,7	0
181	1	1	4,390391	4,390391	275000	210000000	2,7	0
182	1	1	2,861082	2,861082	275000	210000000	2,7	0
183	1	1	3,69686	3,69686	275000	210000000	2,8	0
184	1	1	3,732775	3,732775	275000	210000000	2,9	0
185	1	1	4,850486	4,850486	275000	210000000	3	0
186	1	1	4,831077	4,831077	275000	210000000	3	0
187	1	1	5,21267	5,21267	275000	210000000	3,1	0
188	1	1	5,290146	5,290146	275000	210000000	3,1	0
189	1	1	5,537523	5,537523	275000	210000000	3,2	0
190	1	1	5,564911	5,564911	275000	210000000	3,2	0
191	1	1	5,543425	5,543425	275000	210000000	3,2	0
192	1	1	5,280581	5,280581	275000	210000000	3,1	0
193	1	1	5,220349	5,220349	275000	210000000	3,1	0
194	1	1	4,880839	4,880839	275000	210000000	3	0
195	1	1	5,088158	5,088158	275000	210000000	3,1	0
196	1	1	3,523885	3,523885	275000	210000000	2,8	0
197	1	1	3,726204	3,726204	275000	210000000	2,8	0
198	1	1	2,854615	2,854615	275000	210000000	2,7	0
199	1	1	4,380474	4,380474	275000	210000000	2,7	0
200	1	1	3,726322	3,726322	275000	210000000	2,7	0
201	1	1	3,090451	3,090451	275000	210000000	2,7	0
202	1	1	3,103719	3,103719	275000	210000000	2,8	0
203	1	1	3,35288	3,35288	275000	210000000	2,9	0
204	1	1	3,851323	3,851323	275000	210000000	3	0
205	1	1	4,031825	4,031825	275000	210000000	3	0
206	1	1	4,447907	4,447907	275000	210000000	3,1	0
207	1	1	4,6481	4,6481	275000	210000000	3,1	0
208	1	1	5,081986	5,081986	275000	210000000	3,2	0
209	1	1	5,320879	5,320879	275000	210000000	3,2	0
210	1	1	5,076968	5,076968	275000	210000000	3,2	0
211	1	1	4,65565	4,65565	275000	210000000	3,1	0
212	1	1	4,433884	4,433884	275000	210000000	3,1	0
213	1	1	4,056103	4,056103	275000	210000000	3	0
214	1	1	4,02566	4,02566	275000	210000000	3,1	0
215	1	1	3,165781	3,165781	275000	210000000	2,8	0
216	1	1	3,114413	3,114413	275000	210000000	2,8	0
217	1	1	3,079322	3,079322	275000	210000000	2,7	0
218	1	1	3,742364	3,742364	275000	210000000	2,7	0
219	1	1	3,324796	3,324796	275000	210000000	2,7	0
220	1	1	3,800557	3,800557	275000	210000000	2,7	0
221	1	1	3,208266	3,208266	275000	210000000	2,8	0
222	1	1	4,34494	4,34494	275000	210000000	2,9	0
223	1	1	4,613326	4,613326	275000	210000000	3	0
224	1	1	4,910748	4,910748	275000	210000000	3	0
225	1	1	5,26826	5,26826	275000	210000000	3,1	0

TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 6 of 7

Frame	XKMinor	XLMinor	kMinor	kyz	Fy	E	Length	MajAxisAng
Text	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	KN/m2	KN/m2	m	Degrees
226	1	1	5,198938	5,198938	275000	210000000	3,1	0
227	1	1	5,545319	5,545319	275000	210000000	3,2	0
228	1	1	5,563211	5,563211	275000	210000000	3,2	0
229	1	1	5,554336	5,554336	275000	210000000	3,2	0
230	1	1	5,187152	5,187152	275000	210000000	3,1	0
231	1	1	5,271658	5,271658	275000	210000000	3,1	0
232	1	1	4,859845	4,859845	275000	210000000	3	0
233	1	1	4,871283	4,871283	275000	210000000	3,1	0
234	1	1	4,130822	4,130822	275000	210000000	2,8	0
235	1	1	3,225779	3,225779	275000	210000000	2,8	0
236	1	1	3,784708	3,784708	275000	210000000	2,7	0
237	1	1	3,324949	3,324949	275000	210000000	2,7	0
238	1	1	4,267959	4,267959	275000	210000000	2,7	0
239	1	1	3,718958	3,718958	275000	210000000	2,7	0
240	1	1	3,49287	3,49287	275000	210000000	2,8	0
241	1	1	3,521271	3,521271	275000	210000000	2,9	0
242	1	1	4,060118	4,060118	275000	210000000	3	0
243	1	1	4,373297	4,373297	275000	210000000	3	0
244	1	1	4,764233	4,764233	275000	210000000	3,1	0
245	1	1	5,043658	5,043658	275000	210000000	3,1	0
246	1	1	5,515283	5,515283	275000	210000000	3,2	0
247	1	1	5,808895	5,808895	275000	210000000	3,2	0
248	1	1	5,505982	5,505982	275000	210000000	3,2	0
249	1	1	5,063896	5,063896	275000	210000000	3,1	0
250	1	1	4,747526	4,747526	275000	210000000	3,1	0
251	1	1	4,43759	4,43759	275000	210000000	3	0
252	1	1	4,228714	4,228714	275000	210000000	3,1	0
253	1	1	3,312772	3,312772	275000	210000000	2,8	0
254	1	1	3,498024	3,498024	275000	210000000	2,8	0
255	1	1	3,743303	3,743303	275000	210000000	2,7	0
256	1	1	4,26136	4,26136	275000	210000000	2,7	0
257	1	0,166667	1,001945	0,601167	275000	210000000	3,6	0
258	1	0,166667	1,024286	0,614572	275000	210000000	3,6	0
259	1	0,166667	1,024989	0,614993	275000	210000000	3,6	0
260	1	0,166667	1,018718	0,611231	275000	210000000	3,6	0
261	1	0,166667	1,00256	0,601536	275000	210000000	3,6	0
262	1	0,166667	1,004524	0,602714	275000	210000000	3,6	0
263	1	0,166667	1,007299	0,60438	275000	210000000	3,6	0
264	1	0,166667	1,000437	0,600262	275000	210000000	3,6	0
265	1	0,166667	1,022039	0,613223	275000	210000000	3,6	0
266	1	0,166667	1,004778	0,602867	275000	210000000	3,6	0
267	1	0,166667	1,00542	0,603252	275000	210000000	3,6	0
268	1	0,166667	1,024811	0,614887	275000	210000000	3,6	0
269	1	0,166667	0,998822	0,599293	275000	210000000	3,6	0
271	1	0,166667	1,014267	0,60856	275000	210000000	3,6	0
272	1	0,166667	1,001107	0,600664	275000	210000000	3,6	0
273	1	0,166667	1,007948	0,604769	275000	210000000	3,6	0
274	1	0,166667	1,016298	0,609779	275000	210000000	3,6	0
275	1	0,166667	1,025322	0,615193	275000	210000000	3,6	0
276	1	0,166667	1,023814	0,614288	275000	210000000	3,6	0
277	1	0,166667	1,001696	0,601018	275000	210000000	3,6	0

TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 6 of 7

Frame	XKMinor	XLMinor	kMinor	kyz	Fy	E	Length	MajAxisAng
Text	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	KN/m2	KN/m2	m	Degrees
1	1	1	1,053203	0,631922	275000	210000000	3,6	0
2	1	1	1	0,6	275000	210000000	3,6	0
3	1	1	1	0,6	275000	210000000	3,6	0
4	1	1	1	0,6	275000	210000000	3,6	0
5	1	1	1	0,6	275000	210000000	3,6	0
44	1	1	1	0,6	275000	210000000	3,6	0
45	1	1	1	0,6	275000	210000000	3,6	0
270	1	1	1	0,6	275000	210000000	3,6	0
278	1	1	1	0,6	275000	210000000	3,6	0
285	1	1	1	0,6	275000	210000000	3,6	0
286	1	1	1	0,6	275000	210000000	3,6	0
287	1	1	1	0,6	275000	210000000	3,6	0
288	1	1	1	0,6	275000	210000000	3,6	0
289	1	1	1	0,6	275000	210000000	3,6	0
290	1	1	1,053169	0,631901	275000	210000000	3,6	0

TABLE: STEEL DESIGN 2 - PMM DETAILS - EUROCODE 3-2005, PART 7 OF 7

Frame	RLLF	SectClass	FramingType	ErrMsg	WarnMsg
Text	Unitless	Text	Text	Text	Text
6	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
7	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
8	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
9	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
10	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
11	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
12	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
13	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
14	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
15	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
16	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
17	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
18	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
19	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
20	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
21	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
22	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
23	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
24	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
25	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
26	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
27	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
28	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
29	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
30	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
31	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
32	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
33	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
34	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
35	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages





**TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 7 of 7**

Frame	RLLF	SectClass	FramingType	ErrMsg	WarnMsg
Text	Unitless	Text	Text	Text	Text
242	1	Class 3	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
243	1	Class 3	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
244	1	Class 3	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
245	1	Class 3	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
246	1	Class 3	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
247	1	Class 3	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
248	1	Class 3	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
249	1	Class 3	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
250	1	Class 3	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
251	1	Class 3	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
252	1	Class 3	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
253	1	Class 3	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
254	1	Class 3	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
255	1	Class 3	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
256	1	Class 3	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
257	1	Class 2	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
258	1	Class 2	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
259	1	Class 2	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
260	1	Class 2	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
261	1	Class 2	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
262	1	Class 2	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
263	1	Class 2	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
264	1	Class 2	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
265	1	Class 2	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
266	1	Class 2	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
267	1	Class 2	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
268	1	Class 2	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
269	1	Class 2	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
271	1	Class 2	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
272	1	Class 2	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
273	1	Class 2	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
274	1	Class 2	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
275	1	Class 2	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
276	1	Class 2	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
277	1	Class 2	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
1	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
2	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
3	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
4	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
5	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
44	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
45	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
270	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
278	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
285	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
286	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
287	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
288	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
289	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
290	1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages

**TABLE: STEEL DESIGN 3 - SHEAR DETAILS - EUROCODE 3-2005, PART 1 OF 4**

Frame	DesignSect	DesignType	Status	VMajorCombo	VMajorLoc	VMajorRatio
Text	Text	Text	Text	Text	m	Unitless
6	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_2	0	0,038221
7	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	2,7	0,012749
8	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,012223
9	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,012209
10	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,012621
11	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,012619
12	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,01297
13	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	3,1	0,012948
14	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	3,2	0,013419
15	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	3,2	0,013364
16	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,01342
17	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	3,1	0,012949
18	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	3,1	0,012946
19	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	3	0,012748
20	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,013001
21	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,011705
22	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	2,8	0,012331
23	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,012769
24	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_2	2,7	0,038224
25	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_2	0	0,038221
26	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	2,7	0,012749
27	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,012223
28	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,012209
29	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,012621
30	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,012619
31	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,01297
32	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	3,1	0,012948
33	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	3,2	0,013419
34	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	3,2	0,013364
35	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,01342
36	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	3,1	0,012949
37	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	3,1	0,012946
38	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	3	0,012748
39	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,013001
40	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,011705
41	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	2,8	0,012331
42	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,012769
43	Cordones longitudinales	Beam	No Messages	ELU_2	2,7	0,038224
46	HEB340	Column	No Messages	ELU_2	0	0,57578
47	HEB340	Column	No Messages	ELU_2	0	0,57578
48	HEB340	Column	No Messages	ELU_2	0	0,57583
49	HEB340	Column	No Messages	ELU_2	0	0,57583
50	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	0	0,153258
51	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	2,89416	0,025415
52	Arco	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,007726
53	Arco	Brace	No Messages	DSTL1	2,97014	0,005104
54	Arco	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,005209
55	Arco	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,00545
56	Arco	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,0054

TABLE: Steel Design 3 - Shear Details - Eurocode 3-2005, Part 1 of 4

Frame	DesignSect	DesignType	Status	VMajorCombo	VMajorLoc	VMajorRatio
Text	Text	Text	Text	Text	m	Unitless
57	Arco	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,005504
58	Arco	Brace	No Messages	DSTL1	3,15779	0,00554
59	Arco	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,005623
60	Arco	Brace	No Messages	DSTL1	3,20089	0,005623
61	Arco	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,005541
62	Arco	Brace	No Messages	DSTL1	3,12101	0,005508
63	Arco	Brace	No Messages	DSTL1	3,09	0,00539
64	Arco	Brace	No Messages	DSTL1	3,06423	0,005494
65	Arco	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,005207
66	Arco	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,005051
67	Arco	Brace	No Messages	DSTL1	2,90664	0,007713
68	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	0	0,025417
69	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	1,46377	0,153271
70	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	0	0,153258
71	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	2,89416	0,025415
72	Arco	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,007726
73	Arco	Brace	No Messages	DSTL1	2,97014	0,005104
74	Arco	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,005209
75	Arco	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,00545
76	Arco	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,0054
77	Arco	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,005504
78	Arco	Brace	No Messages	DSTL1	3,15779	0,00554
79	Arco	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,005623
80	Arco	Brace	No Messages	DSTL1	3,20089	0,005623
81	Arco	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,005541
82	Arco	Brace	No Messages	DSTL1	3,12101	0,005508
83	Arco	Brace	No Messages	DSTL1	3,09	0,00539
84	Arco	Brace	No Messages	DSTL1	3,06423	0,005494
85	Arco	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,005207
86	Arco	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,005051
87	Arco	Brace	No Messages	DSTL1	2,90664	0,007713
88	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	0	0,025417
89	Arco	Brace	No Messages	ELU_2	1,46377	0,153271
90	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	ELU_2	1,93825	0,039196
91	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	ELU_3	2,78244	0,00574
92	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	ELU_3	0	0,003711
93	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	3,6532	0,003285
94	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	3,6532	0,002793
95	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	4,45318	0,003038
96	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	4,45318	0,002683
97	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	5,19315	0,002967
98	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	5,19315	0,002709
99	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	5,79345	0,002864
100	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	5,79345	0,002704
101	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	6,28561	0,002907
102	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	6,28561	0,002739
103	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	6,63654	0,002845
104	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	6,63654	0,002727
105	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	6,86369	0,002912
106	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,002847
107	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	6,93704	0,002869

TABLE: Steel Design 3 - Shear Details - Eurocode 3-2005, Part 1 of 4

Frame	DesignSect	DesignType	Status	VMajorCombo	VMajorLoc	VMajorRatio
Text	Text	Text	Text	Text	m	Unitless
108	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,002869
109	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	6,86369	0,002846
110	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,002912
111	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,002727
112	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,002845
113	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,002739
114	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,002911
115	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,002709
116	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,002846
117	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,00268
118	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,00317
119	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,002559
120	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,003009
121	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,002762
122	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,003292
123	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	ELU_3	2,78244	0,003708
124	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	ELU_3	0	0,005737
125	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	ELU_2	0	0,0392
126	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	ELU_2	1,93825	0,039196
127	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	ELU_3	2,78244	0,00574
128	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	ELU_3	0	0,003711
129	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	3,6532	0,003285
130	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	3,6532	0,002793
131	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	4,45318	0,003038
132	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	4,45318	0,002683
133	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	5,19315	0,002967
134	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	5,19315	0,002709
135	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	5,79345	0,002864
136	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	5,79345	0,002704
137	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	6,28561	0,002907
138	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	6,28561	0,002739
139	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	6,63654	0,002845
140	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	6,63654	0,002727
141	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	6,86369	0,002912
142	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,002847
143	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	6,93704	0,002869
144	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,002869
145	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	6,86369	0,002846
146	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,002912
147	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,002727
148	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,002845
149	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,002739
150	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,002911
151	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,002709
152	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,002846
153	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,00268
154	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,00317
155	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,002559
156	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,003009
157	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,002762
158	Pendolas_150x10	Brace	No Messages	DSTL1	0	0,003292

TABLE: Steel Design 3 - Shear Details - Eurocode 3-2005, Part 1 of 4

Frame	DesignSect	DesignType	Status	VMajorCombo	VMajorLoc	VMajorRatio
Text	Text	Text	Text	Text	m	Unitless
159	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	ELU_3	2,78244	0,003708
160	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	ELU_3	0	0,005737
161	Pendolas_200x10	Brace	No Messages	ELU_2	0	0,0392
162	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	2,7	0,005836
163	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	2,7	0,005941
164	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,00594
165	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	2,9	0,006149
166	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	3	0,006362
167	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,00636
168	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	3,1	0,006573
169	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	3,1	0,006572
170	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	3,2	0,006785
171	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	3,2	0,006784
172	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,006785
173	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	3,1	0,006572
174	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,006574
175	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	3	0,006365
176	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,006577
177	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,005938
178	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	2,8	0,005944
179	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,005942
180	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,005836
181	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,005726
182	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	2,7	0,005757
183	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,005952
184	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,006155
185	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,006361
186	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,006362
187	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	3,1	0,006572
188	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,006572
189	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	3,2	0,006785
190	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	3,2	0,006784
191	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,006785
192	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	3,1	0,006572
193	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,006573
194	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	3	0,006366
195	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,006575
196	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	2,8	0,005942
197	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	2,8	0,005955
198	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,005758
199	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	2,7	0,005727
200	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	2,7	0,005788
201	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	2,7	0,005779
202	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	2,8	0,005947
203	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,00615
204	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	3	0,006361
205	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,006361
206	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	3,1	0,006572
207	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	3,1	0,006572
208	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	3,2	0,006785
209	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,006784

TABLE: Steel Design 3 - Shear Details - Eurocode 3-2005, Part 1 of 4

Frame	DesignSect	DesignType	Status	VMajorCombo	VMajorLoc	VMajorRatio
Text	Text	Text	Text	Text	m	Unitless
210	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,006785
211	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,006572
212	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,006573
213	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	3	0,006365
214	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,006576
215	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	2,8	0,005936
216	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,005943
217	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,00578
218	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,005788
219	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,005726
220	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	2,7	0,005757
221	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,005952
222	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,006155
223	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,006361
224	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,006362
225	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	3,1	0,006572
226	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,006572
227	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	3,2	0,006785
228	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	3,2	0,006784
229	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,006785
230	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	3,1	0,006572
231	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,006573
232	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	3	0,006366
233	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,006575
234	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	2,8	0,005942
235	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	2,8	0,005955
236	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,005758
237	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	2,7	0,005727
238	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	2,7	0,005836
239	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	2,7	0,005941
240	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,00594
241	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	2,9	0,006149
242	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	3	0,006362
243	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,00636
244	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	3,1	0,006573
245	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	3,1	0,006572
246	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	3,2	0,006785
247	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	3,2	0,006784
248	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,006785
249	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	3,1	0,006572
250	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,006574
251	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	3	0,006365
252	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,006577
253	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,005938
254	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	2,8	0,005944
255	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,005942
256	1/2IPE100	Beam	No Messages	DSTL1	0	0,005836
257	IPE180	Beam	No Messages	ELU_1	0,6	0,06717
258	IPE180	Beam	No Messages	ELU_1	3	0,029978
259	IPE180	Beam	No Messages	ELU_1	3	0,027547
260	IPE180	Beam	No Messages	ELU_1	3	0,026307

TABLE: Steel Design 3 - Shear Details - Eurocode 3-2005, Part 1 of 4

Frame	DesignSect	DesignType	Status	VMajorCombo	VMajorLoc	VMajorRatio
Text	Text	Text	Text	Text	m	Unitless
261	IPE180	Beam	No Messages	ELU_1	0,6	0,026645
262	IPE180	Beam	No Messages	ELU_1	3	0,026512
263	IPE180	Beam	No Messages	ELU_1	3	0,027155
264	IPE180	Beam	No Messages	ELU_1	0,6	0,026989
265	IPE180	Beam	No Messages	ELU_1	0,6	0,02756
266	IPE180	Beam	No Messages	ELU_1	0,6	0,027316
267	IPE180	Beam	No Messages	ELU_1	3	0,027316
268	IPE180	Beam	No Messages	ELU_1	0,6	0,02756
269	IPE180	Beam	No Messages	ELU_1	0,6	0,026988
271	IPE180	Beam	No Messages	ELU_1	0,6	0,027161
272	IPE180	Beam	No Messages	ELU_1	3	0,026719
273	IPE180	Beam	No Messages	ELU_1	3	0,027463
274	IPE180	Beam	No Messages	ELU_1	0,6	0,025728
275	IPE180	Beam	No Messages	ELU_1	3	0,027548
276	IPE180	Beam	No Messages	ELU_1	3	0,029973
277	IPE180	Beam	No Messages	ELU_1	0,6	0,067164
1	Riostras	Beam	No Messages	ELU_2	0	0,010002
2	Riostras	Beam	No Messages	ELU_2	0	0,010905
3	Riostras	Beam	No Messages	ELU_2	0	0,011763
4	Riostras	Beam	No Messages	ELU_2	0	0,01246
5	Riostras	Beam	No Messages	ELU_2	0	0,012983
44	Riostras	Beam	No Messages	ELU_2	0	0,013344
45	Riostras	Beam	No Messages	ELU_2	3,6	0,013548
270	Riostras	Beam	No Messages	ELU_2	3,6	0,013616
278	Riostras	Beam	No Messages	ELU_2	3,6	0,013547
285	Riostras	Beam	No Messages	ELU_2	3,6	0,013342
286	Riostras	Beam	No Messages	ELU_2	3,6	0,012979
287	Riostras	Beam	No Messages	ELU_2	0	0,012452
288	Riostras	Beam	No Messages	ELU_2	0	0,011748
289	Riostras	Beam	No Messages	ELU_2	0	0,010901
290	Riostras	Beam	No Messages	ELU_2	0	0,009997

TABLE: Steel Design 3 - Shear Details - Eurocode 3-2005, Part 2 of 4

Frame	VsdMajDsgn	VrdMajor	TuMajor	VMinorCombo	VMinorLoc	VMinorRatio
Text	KN	KN	KN-m	Text	m	Unitless
20	8,917	685,892	0,1833	ELU_2	0	0,007718
21	8,028	685,892	0,2978	ELU_2	0	0,007188
22	8,458	685,892	0,5285	ELU_2	0	0,006998
23	8,758	685,892	0,1527	ELU_2	0	0,007566
24	26,217	685,892	2,2784	ELU_2	2,7	0,009155
25	26,215	685,892	2,2789	ELU_2	0	0,009153
26	8,745	685,892	0,1563	ELU_2	2,7	0,007553
27	8,383	685,892	0,541	ELU_2	2,8	0,007032
28	8,374	685,892	0,2778	ELU_2	2,9	0,007373
29	8,656	685,892	0,1685	ELU_2	3	0,007462
30	8,656	685,892	0,1221	ELU_2	3	0,007471
31	8,896	685,892	0,0878	ELU_2	3,1	0,00764
32	8,881	685,892	0,0632	ELU_2	3,1	0,007605
33	9,204	685,892	0,0376	ELU_2	3,2	0,007795
34	9,166	685,892	0	ELU_2	3,2	0,007736
35	9,205	685,892	0,0375	ELU_2	0	0,007799
36	8,882	685,892	0,0629	ELU_2	0	0,007599
37	8,879	685,892	0,0836	ELU_2	0	0,007652
38	8,743	685,892	0,1117	ELU_2	0	0,007448
39	8,917	685,892	0,1833	ELU_2	0	0,007718
40	8,028	685,892	0,2978	ELU_2	0	0,007188
41	8,458	685,892	0,5285	ELU_2	0	0,006998
42	8,758	685,892	0,1527	ELU_2	0	0,007566
43	26,217	685,892	2,1412	ELU_2	2,7	0,009155
46	338,317	587,581	0,336	ELU_2	0	0,00284
47	338,317	587,581	0,2616	ELU_2	0	0,00284
48	338,347	587,581	0,2614	ELU_2	0	0,002838
49	338,347	587,581	0,3356	ELU_2	0	0,002838
50	244,546	1595,651	36,3551	ELU_2	1,46377	0,005095
51	40,553	1595,651	32,9062	ELU_2	2,89416	0,002053
52	12,328	1595,651	5,2766	ELU_2	0	0,007069
53	8,144	1595,651	3,5108	ELU_2	0	0,00643
54	8,311	1595,651	2,4115	ELU_2	0	0,004412
55	8,696	1595,651	1,6658	ELU_2	0	0,003871
56	8,616	1595,651	1,1359	ELU_2	0	0,003378
57	8,783	1595,651	0,7427	ELU_2	0	0,002808
58	8,84	1595,651	0,4204	ELU_2	0	0,002159
59	8,972	1595,651	0,1382	ELU_2	0	0,001443
60	8,973	1595,651	0,1368	ELU_2	3,20089	0,001442
61	8,841	1595,651	0,4187	ELU_2	3,15779	0,002158
62	8,789	1595,651	0,7408	ELU_2	3,12101	0,002806
63	8,6	1595,651	1,134	ELU_2	3,09	0,003374
64	8,767	1595,651	1,672	ELU_2	3,06423	0,003863
65	8,308	1595,651	2,4095	ELU_2	3,04665	0,004421
66	8,059	1595,651	3,5199	ELU_2	2,97014	0,006421
67	12,308	1595,651	5,273	ELU_2	2,90664	0,007064
68	40,557	1595,651	29,693	ELU_2	0	0,002057
69	244,567	1595,651	34,4887	ELU_2	0	0,005092
70	244,546	1595,651	34,509	ELU_2	1,46377	0,005095
71	40,553	1595,651	29,7054	ELU_2	2,89416	0,002053
72	12,328	1595,651	5,2766	ELU_2	0	0,007069

TABLE: STEEL DESIGN 3 - SHEAR DETAILS - EUROCODE 3-2005, PART 2 OF 4

TABLE: Steel Design 3 - Shear Details - Eurocode 3-2005, Part 2 of 4

Frame	VsdMajDsgn	VrdMajor	TuMajor	VMinorCombo	VMinorLoc	VMinorRatio
Text	KN	KN	KN-m	Text	m	Unitless
6	26,215	685,892	2,1409	ELU_2	0	0,009153
7	8,745	685,892	0,1563	ELU_2	2,7	0,007553
8	8,383	685,892	0,541	ELU_2	2,8	0,007032
9	8,374	685,892	0,2778	ELU_2	2,9	0,007373
10	8,656	685,892	0,1685	ELU_2	3	0,007462
11	8,656	685,892	0,1221	ELU_2	3	0,007471
12	8,896	685,892	0,0878	ELU_2	3,1	0,00764
13	8,881	685,892	0,0632	ELU_2	3,1	0,007605
14	9,204	685,892	0,0376	ELU_2	3,2	0,007795
15	9,166	685,892	0	ELU_2	3,2	0,007736
16	9,205	685,892	0,0375	ELU_2	0	0,007799
17	8,882	685,892	0,0629	ELU_2	0	0,007599
18	8,879	685,892	0,0836	ELU_2	0	0,007652
19	8,743	685,892	0,1117	ELU_2	0	0,007448

TABLE: Steel Design 3 - Shear Details - Eurocode 3-2005, Part 2 of 4

Frame	VsdMajDsgn	VrdMajor	TuMajor	VMinorCombo	VMinorLoc	VMinorRatio
Text	KN	KN	KN-m	Text	m	Unitless
73	8,144	1595,651	3,5108	ELU_2	0	0,00643
74	8,311	1595,651	2,4115	ELU_2	0	0,004412
75	8,696	1595,651	1,6658	ELU_2	0	0,003871
76	8,616	1595,651	1,1359	ELU_2	0	0,003378
77	8,783	1595,651	0,7427	ELU_2	0	0,002808
78	8,84	1595,651	0,4204	ELU_2	0	0,002159
79	8,972	1595,651	0,1382	ELU_2	0	0,001443
80	8,973	1595,651	0,1368	ELU_2	3,20089	0,001442
81	8,841	1595,651	0,4187	ELU_2	3,15779	0,002158
82	8,789	1595,651	0,7408	ELU_2	3,12101	0,002806
83	8,6	1595,651	1,134	ELU_2	3,09	0,003374
84	8,767	1595,651	1,672	ELU_2	3,06423	0,003863
85	8,308	1595,651	2,4095	ELU_2	3,04665	0,004421
86	8,059	1595,651	3,5199	ELU_2	2,97014	0,006421
87	12,308	1595,651	5,273	ELU_2	2,90664	0,007064
88	40,557	1595,651	32,8895	ELU_2	0	0,002057
89	244,567	1595,651	36,3351	ELU_2	0	0,005092
90	23,648	603,331	4,2767	ELU_2	1,93825	0,016523
91	3,463	603,331	0,8677	ELU_2	0	0,010975
92	2,239	603,331	1,4783	ELU_2	2,78244	0,014594
93	1,46	444,56	0,2684	ELU_2	0	0,007385
94	1,242	444,56	0,3862	ELU_2	3,6532	0,00948
95	1,351	444,56	0,3481	ELU_2	0	0,007798
96	1,193	444,56	0,2489	ELU_2	4,45318	0,008774
97	1,319	444,56	0,3048	ELU_2	0	0,007708
98	1,204	444,56	0,2135	ELU_2	5,19315	0,008492
99	1,273	444,56	0,2699	ELU_2	0	0,007836
100	1,202	444,56	0,1839	ELU_2	5,79345	0,008426
101	1,293	444,56	0,2457	ELU_2	0	0,007956
102	1,218	444,56	0,1781	ELU_2	6,28561	0,008392
103	1,265	444,56	0,2195	ELU_2	0	0,008108
104	1,212	444,56	0,1728	ELU_2	6,63654	0,008393
105	1,294	444,56	0,2069	ELU_2	0	0,008214
106	1,265	444,56	0,1834	ELU_2	6,86369	0,008365
107	1,275	444,56	0,1913	ELU_2	0	0,008314
108	1,275	444,56	0,1912	ELU_2	6,93704	0,008314
109	1,265	444,56	0,1834	ELU_2	0	0,008366
110	1,295	444,56	0,207	ELU_2	6,86369	0,008215
111	1,213	444,56	0,1727	ELU_2	0	0,008394
112	1,265	444,56	0,2193	ELU_2	6,63654	0,00811
113	1,218	444,56	0,1784	ELU_2	0	0,008398
114	1,294	444,56	0,2465	ELU_2	6,28561	0,00796
115	1,204	444,56	0,1836	ELU_2	0	0,008432
116	1,265	444,56	0,2694	ELU_2	5,79345	0,007859
117	1,192	444,56	0,2159	ELU_2	0	0,008526
118	1,409	444,56	0,3198	ELU_2	5,22291	0,007604
119	1,138	444,56	0,228	ELU_2	0	0,008878
120	1,338	444,56	0,3452	ELU_2	4,45318	0,007778
121	1,228	444,56	0,3862	ELU_2	0	0,009445
122	1,464	444,56	0,2686	ELU_2	3,6532	0,007384
123	2,237	603,331	2,5197	ELU_2	0	0,014589

TABLE: Steel Design 3 - Shear Details - Eurocode 3-2005, Part 2 of 4

Frame	VsdMajDsgn	VrdMajor	TuMajor	VMinorCombo	VMinorLoc	VMinorRatio
Text	KN	KN	KN-m	Text	m	Unitless
124	3,462	603,331	0,6236	ELU_2	2,78244	0,010965
125	23,65	603,331	4,9827	ELU_2	0	0,016503
126	23,648	603,331	4,9843	ELU_2	1,93825	0,016523
127	3,463	603,331	0,6242	ELU_2	0	0,010975
128	2,239	603,331	2,5227	ELU_2	2,78244	0,014594
129	1,46	444,56	0,2684	ELU_2	0	0,007385
130	1,242	444,56	0,3862	ELU_2	3,6532	0,00948
131	1,351	444,56	0,3481	ELU_2	0	0,007798
132	1,193	444,56	0,2489	ELU_2	4,45318	0,008774
133	1,319	444,56	0,3048	ELU_2	0	0,007708
134	1,204	444,56	0,2135	ELU_2	5,19315	0,008492
135	1,273	444,56	0,2699	ELU_2	0	0,007836
136	1,202	444,56	0,1839	ELU_2	5,79345	0,008426
137	1,293	444,56	0,2457	ELU_2	0	0,007956
138	1,218	444,56	0,1781	ELU_2	6,28561	0,008392
139	1,265	444,56	0,2195	ELU_2	0	0,008108
140	1,212	444,56	0,1728	ELU_2	6,63654	0,008393
141	1,294	444,56	0,2069	ELU_2	0	0,008214
142	1,265	444,56	0,1834	ELU_2	6,86369	0,008365
143	1,275	444,56	0,1913	ELU_2	0	0,008314
144	1,275	444,56	0,1912	ELU_2	6,93704	0,008314
145	1,265	444,56	0,1834	ELU_2	0	0,008366
146	1,295	444,56	0,207	ELU_2	6,86369	0,008215
147	1,213	444,56	0,1727	ELU_2	0	0,008394
148	1,265	444,56	0,2193	ELU_2	6,63654	0,00811
149	1,218	444,56	0,1784	ELU_2	0	0,008398
150	1,294	444,56	0,2465	ELU_2	6,28561	0,00796
151	1,204	444,56	0,1836	ELU_2	0	0,008432
152	1,265	444,56	0,2694	ELU_2	5,79345	0,007859
153	1,192	444,56	0,2159	ELU_2	0	0,008526
154	1,409	444,56	0,3198	ELU_2	5,22291	0,007604
155	1,138	444,56	0,228	ELU_2	0	0,008878
156	1,338	444,56	0,3452	ELU_2	4,45318	0,007778
157	1,228	444,56	0,3862	ELU_2	0	0,009445
158	1,464	444,56	0,2686	ELU_2	3,6532	0,007384
159	2,237	603,331	1,4766	ELU_2	0	0,014589
160	3,462	603,331	0,8665	ELU_2	2,78244	0,010965
161	23,65	603,331	4,2771	ELU_2	0	0,016503
162	0,242	41,458	0	ELU_3	0	0
163	0,246	41,458	0	ENV_1	0	0
164	0,246	41,458	0	ENV_1	0	0
165	0,255	41,458	0	ENV_1	0	0
166	0,264	41,458	0	ENV_1	0	0
167	0,264	41,458	0	ENV_1	0	0
168	0,272	41,458	0	ENV_1	0	0
169	0,272	41,458	0	ENV_1	0	0
170	0,281	41,458	0	ENV_1	0	0
171	0,281	41,458	0	ENV_1	0	0
172	0,281	41,458	0	ENV_1	0	0
173	0,272	41,458	0	ENV_1	0	0
174	0,273	41,458	0	ENV_1	0	0

TABLE: Steel Design 3 - Shear Details - Eurocode 3-2005, Part 2 of 4

Frame	VsdMajDsgn	VrdMajor	TuMajor	VMinorCombo	VMinorLoc	VMinorRatio
Text	KN	KN	KN-m	Text	m	Unitless
175	0,264	41,458	0	ENV_1	0	0
176	0,273	41,458	0	ENV_1	0	0
177	0,246	41,458	0	ENV_1	0	0
178	0,246	41,458	0	ENV_1	0	0
179	0,246	41,458	0	ENV_1	0	0
180	0,242	41,458	0	ELU_3	0	0
181	0,237	41,458	0	ENV_1	0	0
182	0,239	41,458	0	ENV_1	0	0
183	0,247	41,458	0	ENV_1	0	0
184	0,255	41,458	0	ENV_1	0	0
185	0,264	41,458	0	ENV_1	0	0
186	0,264	41,458	0	ENV_1	0	0
187	0,272	41,458	0	ENV_1	0	0
188	0,272	41,458	0	ENV_1	0	0
189	0,281	41,458	0	ENV_1	0	0
190	0,281	41,458	0	ENV_1	0	0
191	0,281	41,458	0	ENV_1	0	0
192	0,272	41,458	0	ENV_1	0	0
193	0,273	41,458	0	ENV_1	0	0
194	0,264	41,458	0	ENV_1	0	0
195	0,273	41,458	0	ENV_1	0	0
196	0,246	41,458	0	ENV_1	0	0
197	0,247	41,458	0	ENV_1	0	0
198	0,239	41,458	0	ENV_1	0	0
199	0,237	41,458	0	ENV_1	0	0
200	0,24	41,458	0	ENV_1	0	0
201	0,24	41,458	0	ENV_1	0	0
202	0,247	41,458	0	ENV_1	0	0
203	0,255	41,458	0	ENV_1	0	0
204	0,264	41,458	0	ENV_1	0	0
205	0,264	41,458	0	ENV_1	0	0
206	0,272	41,458	0	ENV_1	0	0
207	0,272	41,458	0	ENV_1	0	0
208	0,281	41,458	0	ENV_1	0	0
209	0,281	41,458	0	ENV_1	0	0
210	0,281	41,458	0	ENV_1	0	0
211	0,272	41,458	0	ENV_1	0	0
212	0,273	41,458	0	ENV_1	0	0
213	0,264	41,458	0	ENV_1	0	0
214	0,273	41,458	0	ENV_1	0	0
215	0,246	41,458	0	ENV_1	0	0
216	0,246	41,458	0	ENV_1	0	0
217	0,24	41,458	0	ENV_1	0	0
218	0,24	41,458	0	ENV_1	0	0
219	0,237	41,458	0	ENV_1	0	0
220	0,239	41,458	0	ENV_1	0	0
221	0,247	41,458	0	ENV_1	0	0
222	0,255	41,458	0	ENV_1	0	0
223	0,264	41,458	0	ENV_1	0	0
224	0,264	41,458	0	ENV_1	0	0
225	0,272	41,458	0	ENV_1	0	0

TABLE: Steel Design 3 - Shear Details - Eurocode 3-2005, Part 2 of 4

Frame	VsdMajDsgn	VrdMajor	TuMajor	VMinorCombo	VMinorLoc	VMinorRatio
Text	KN	KN	KN-m	Text	m	Unitless
226	0,272	41,458	0	ENV_1	0	0
227	0,281	41,458	0	ENV_1	0	0
228	0,281	41,458	0	ENV_1	0	0
229	0,281	41,458	0	ENV_1	0	0
230	0,272	41,458	0	ENV_1	0	0
231	0,273	41,458	0	ENV_1	0	0
232	0,264	41,458	0	ENV_1	0	0
233	0,273	41,458	0	ENV_1	0	0
234	0,246	41,458	0	ENV_1	0	0
235	0,247	41,458	0	ENV_1	0	0
236	0,239	41,458	0	ENV_1	0	0
237	0,237	41,458	0	ENV_1	0	0
238	0,242	41,458	0	ELU_3	0	0
239	0,246	41,458	0	ENV_1	0	0
240	0,246	41,458	0	ENV_1	0	0
241	0,255	41,458	0	ENV_1	0	0
242	0,264	41,458	0	ENV_1	0	0
243	0,264	41,458	0	ENV_1	0	0
244	0,272	41,458	0	ENV_1	0	0
245	0,272	41,458	0	ENV_1	0	0
246	0,281	41,458	0	ENV_1	0	0
247	0,281	41,458	0	ENV_1	0	0
248	0,281	41,458	0	ENV_1	0	0
249	0,272	41,458	0	ENV_1	0	0
250	0,273	41,458	0	ENV_1	0	0
251	0,264	41,458	0	ENV_1	0	0
252	0,273	41,458	0	ENV_1	0	0
253	0,246	41,458	0	ENV_1	0	0
254	0,246	41,458	0	ENV_1	0	0
255	0,246	41,458	0	ENV_1	0	0
256	0,242	41,458	0	ELU_3	0	0
257	11,124	165,605	0,0136	ELU_3	3	0,006297
258	4,964	165,605	0	ELU_3	2,4	0,00221
259	4,562	165,605	0,0021	ELU_2	1,8	0,000924
260	4,356	165,605	0,002	ELU_2	1,2	0,00066
261	4,413	165,605	0,0022	ELU_2	1,8	0,000567
262	4,391	165,605	0,002	ELU_2	1,2	0,000449
263	4,497	165,605	0,0019	ELU_2	1,2	0,000353
264	4,469	165,605	0,002	ELU_2	1,8	0,000252
265	4,564	165,605	0,0019	ELU_2	1,2	0,000155
266	4,524	165,605	0,0017	ELU_1	3	0
267	4,524	165,605	0,0017	ELU_1	0	0
268	4,564	165,605	0,0018	ELU_2	1,8	0,000155
269	4,469	165,605	0,0019	ELU_2	1,2	0,000252
271	4,498	165,605	0,0019	ELU_2	1,2	0,000352
272	4,425	165,605	0,0022	ELU_2	1,2	0,000447
273	4,548	165,605	0,0022	ELU_2	1,8	0,000572
274	4,261	165,605	0,0021	ELU_2	1,2	0,00066
275	4,562	165,605	0,0023	ELU_2	1,8	0,000924
276	4,964	165,605	0,0041	ELU_3	0,6	0,002211
277	11,123	165,605	0,0013	ELU_3	0	0,006296

**TABLE: Steel Design 3 - Shear Details - Eurocode 3-2005, Part 2 of 4**

Frame	VsdMajDsgn	VrdMajor	TuMajor	VMinorCombo	VMinorLoc	VMinorRatio
Text	KN	KN	KN-m	Text	m	Unitless
1	1,906	190,526	0,1236	ELU_2	0	0,006801
2	2,078	190,526	0,1047	ELU_2	0	0,007888
3	2,241	190,526	0,0879	ELU_2	0	0,008149
4	2,374	190,526	0,0712	ELU_2	0	0,00762
5	2,474	190,526	0,054	ELU_2	0	0,006406
44	2,542	190,526	0,0363	ELU_2	0	0,004629
45	2,581	190,526	0,0183	ELU_2	0	0,002436
270	2,594	190,526	0	ENV_1	0	0
278	2,581	190,526	0,0183	ELU_2	0	0,002433
285	2,542	190,526	0,0363	ELU_2	0	0,004627
286	2,473	190,526	0,054	ELU_2	0	0,006405
287	2,372	190,526	0,0712	ELU_2	0	0,007621
288	2,238	190,526	0,088	ELU_2	0	0,008155
289	2,077	190,526	0,1048	ELU_2	0	0,007893
290	1,905	190,526	0,1235	ELU_2	0	0,006802

**TABLE: Steel Design 3 - Shear Details - Eurocode 3-2005, Part 3 of 4**

Frame	VsdMinDsgn	VrdMinor	TuMinor	SRLimit	RLLF
Text	KN	KN	KN-m	Unitless	Unitless
36	8,882	571,577	2,3158	0,95	1
37	8,879	571,577	2,78	0,95	1
38	8,743	571,577	3,3036	0,95	1
39	8,917	571,577	3,6501	0,95	1
40	8,028	571,577	4,1543	0,95	1
41	8,458	571,577	3,9292	0,95	1
42	8,758	571,577	3,9449	0,95	1
43	26,217	571,577	2,1412	0,95	1
46	338,317	2321,236	0,336	0,95	1
47	338,317	2321,236	0,2616	0,95	1
48	338,347	2321,236	0,2614	0,95	1
49	338,347	2321,236	0,3356	0,95	1
50	244,546	1595,651	36,3551	0,95	1
51	40,553	1595,651	32,9062	0,95	1
52	12,328	1595,651	30,7693	0,95	1
53	8,144	1595,651	29,7198	0,95	1
54	8,311	1595,651	27,5122	0,95	1
55	8,696	1595,651	24,1733	0,95	1
56	8,616	1595,651	19,8576	0,95	1
57	8,783	1595,651	14,878	0,95	1
58	8,84	1595,651	9,3986	0,95	1
59	8,972	1595,651	3,6268	0,95	1
60	8,973	1595,651	3,5803	0,95	1
61	8,841	1595,651	9,2066	0,95	1
62	8,789	1595,651	14,5257	0,95	1
63	8,6	1595,651	19,2371	0,95	1
64	8,767	1595,651	23,2024	0,95	1
65	8,308	1595,651	25,8987	0,95	1
66	8,059	1595,651	27,5377	0,95	1
67	12,308	1595,651	27,6783	0,95	1
68	40,557	1595,651	29,693	0,95	1
69	244,567	1595,651	34,4887	0,95	1
70	244,546	1595,651	34,509	0,95	1
71	40,553	1595,651	29,7054	0,95	1
72	12,328	1595,651	27,7016	0,95	1
73	8,144	1595,651	27,5585	0,95	1
74	8,311	1595,651	25,9214	0,95	1
75	8,696	1595,651	23,1455	0,95	1
76	8,616	1595,651	19,2089	0,95	1
77	8,783	1595,651	14,5098	0,95	1
78	8,84	1595,651	9,1985	0,95	1
79	8,972	1595,651	3,5752	0,95	1
80	8,973	1595,651	3,6309	0,95	1
81	8,841	1595,651	9,4057	0,95	1
82	8,789	1595,651	14,8916	0,95	1
83	8,6	1595,651	19,9034	0,95	1
84	8,767	1595,651	24,2183	0,95	1
85	8,308	1595,651	27,4834	0,95	1
86	8,059	1595,651	29,7009	0,95	1
87	12,308	1595,651	30,7447	0,95	1
88	40,557	1595,651	32,8895	0,95	1

**TABLE: STEEL DESIGN 3 - SHEAR DETAILS - EUROCODE 3-2005, PART 3 OF 4**
**TABLE: Steel Design 3 - Shear Details - Eurocode 3-2005, Part 3 of 4**

Frame	VsdMinDsgn	VrdMinor	TuMinor	SRLimit	RLLF
Text	KN	KN	KN-m	Unitless	Unitless
6	26,215	571,577	2,1409	0,95	1
7	8,745	571,577	3,9437	0,95	1
8	8,383	571,577	3,9455	0,95	1
9	8,374	571,577	4,1029	0,95	1
10	8,656	571,577	3,6901	0,95	1
11	8,656	571,577	3,2816	0,95	1
12	8,896	571,577	2,7795	0,95	1
13	8,881	571,577	2,3161	0,95	1
14	9,204	571,577	1,7797	0,95	1
15	9,166	571,577	1,2784	0,95	1
16	9,205	571,577	1,7843	0,95	1
17	8,882	571,577	2,3404	0,95	1
18	8,879	571,577	2,8266	0,95	1
19	8,743	571,577	3,3941	0,95	1
20	8,917	571,577	3,7856	0,95	1
21	8,028	571,577	4,3315	0,95	1
22	8,458	571,577	4,2071	0,95	1
23	8,758	571,577	4,4816	0,95	1
24	26,217	571,577	2,2784	0,95	1
25	26,215	571,577	2,2789	0,95	1
26	8,745	571,577	4,4835	0,95	1
27	8,383	571,577	4,2026	0,95	1
28	8,374	571,577	4,2983	0,95	1
29	8,656	571,577	3,832	0,95	1
30	8,656	571,577	3,357	0,95	1
31	8,896	571,577	2,8295	0,95	1
32	8,881	571,577	2,3412	0,95	1
33	9,204	571,577	1,7848	0,95	1
34	9,166	571,577	1,2784	0,95	1
35	9,205	571,577	1,7792	0,95	1

TABLE: Steel Design 3 - Shear Details - Eurocode 3-2005, Part 3 of 4

Frame	VsdMinDsgn	VrdMinor	TuMinor	SRLimit	RLLF
Text	KN	KN	KN-m	Unitless	Unitless
89	244,567	1595,651	36,3351	0,95	1
90	23,648	603,331	4,2767	0,95	1
91	3,463	603,331	1,3788	0,95	1
92	2,239	603,331	4,5307	0,95	1
93	1,46	444,56	0,6516	0,95	1
94	1,242	444,56	1,9655	0,95	1
95	1,351	444,56	0,8485	0,95	1
96	1,193	444,56	1,9355	0,95	1
97	1,319	444,56	0,844	0,95	1
98	1,204	444,56	1,7596	0,95	1
99	1,273	444,56	0,7288	0,95	1
100	1,202	444,56	1,5414	0,95	1
101	1,293	444,56	0,5224	0,95	1
102	1,218	444,56	1,2994	0,95	1
103	1,265	444,56	0,2851	0,95	1
104	1,212	444,56	1,0185	0,95	1
105	1,294	444,56	0,296	0,95	1
106	1,265	444,56	0,7401	0,95	1
107	1,275	444,56	0,5705	0,95	1
108	1,275	444,56	0,441	0,95	1
109	1,265	444,56	0,8613	0,95	1
110	1,295	444,56	0,1581	0,95	1
111	1,213	444,56	1,1363	0,95	1
112	1,265	444,56	0,1317	0,95	1
113	1,218	444,56	1,4168	0,95	1
114	1,294	444,56	0,3522	0,95	1
115	1,204	444,56	1,6658	0,95	1
116	1,265	444,56	0,5326	0,95	1
117	1,192	444,56	1,902	0,95	1
118	1,409	444,56	0,5726	0,95	1
119	1,138	444,56	2,0779	0,95	1
120	1,338	444,56	0,5822	0,95	1
121	1,228	444,56	2,2588	0,95	1
122	1,464	444,56	0,4263	0,95	1
123	2,237	603,331	5,5664	0,95	1
124	3,462	603,331	1,0685	0,95	1
125	23,65	603,331	4,9827	0,95	1
126	23,648	603,331	4,9843	0,95	1
127	3,463	603,331	1,0723	0,95	1
128	2,239	603,331	5,5716	0,95	1
129	1,46	444,56	0,4251	0,95	1
130	1,242	444,56	2,2607	0,95	1
131	1,351	444,56	0,5816	0,95	1
132	1,193	444,56	2,0966	0,95	1
133	1,319	444,56	0,6223	0,95	1
134	1,204	444,56	1,8987	0,95	1
135	1,273	444,56	0,5321	0,95	1
136	1,202	444,56	1,6661	0,95	1
137	1,293	444,56	0,3523	0,95	1
138	1,218	444,56	1,4168	0,95	1
139	1,265	444,56	0,1317	0,95	1

TABLE: Steel Design 3 - Shear Details - Eurocode 3-2005, Part 3 of 4

Frame	VsdMinDsgn	VrdMinor	TuMinor	SRLimit	RLLF
Text	KN	KN	KN-m	Unitless	Unitless
140	1,212	444,56	1,1367	0,95	1
141	1,294	444,56	0,1576	0,95	1
142	1,265	444,56	0,8616	0,95	1
143	1,275	444,56	0,4408	0,95	1
144	1,275	444,56	0,5708	0,95	1
145	1,265	444,56	0,7398	0,95	1
146	1,295	444,56	0,2963	0,95	1
147	1,213	444,56	1,018	0,95	1
148	1,265	444,56	0,2854	0,95	1
149	1,218	444,56	1,2995	0,95	1
150	1,294	444,56	0,522	0,95	1
151	1,204	444,56	1,5404	0,95	1
152	1,265	444,56	0,7315	0,95	1
153	1,192	444,56	1,7658	0,95	1
154	1,409	444,56	0,7975	0,95	1
155	1,138	444,56	1,9315	0,95	1
156	1,338	444,56	0,8539	0,95	1
157	1,228	444,56	1,9671	0,95	1
158	1,464	444,56	0,6515	0,95	1
159	2,237	603,331	4,5247	0,95	1
160	3,462	603,331	1,3756	0,95	1
161	23,65	603,331	4,2771	0,95	1
162	0,242	32,548	0	0,95	1
163	0,246	32,548	0	0,95	1
164	0,246	32,548	0	0,95	1
165	0,255	32,548	0	0,95	1
166	0,264	32,548	0	0,95	1
167	0,264	32,548	0	0,95	1
168	0,272	32,548	0	0,95	1
169	0,272	32,548	0	0,95	1
170	0,281	32,548	0	0,95	1
171	0,281	32,548	0	0,95	1
172	0,281	32,548	0	0,95	1
173	0,272	32,548	0	0,95	1
174	0,273	32,548	0	0,95	1
175	0,264	32,548	0	0,95	1
176	0,273	32,548	0	0,95	1
177	0,246	32,548	0	0,95	1
178	0,246	32,548	0	0,95	1
179	0,246	32,548	0	0,95	1
180	0,242	32,548	0	0,95	1
181	0,237	32,548	0	0,95	1
182	0,239	32,548	0	0,95	1
183	0,247	32,548	0	0,95	1
184	0,255	32,548	0	0,95	1
185	0,264	32,548	0	0,95	1
186	0,264	32,548	0	0,95	1
187	0,272	32,548	0	0,95	1
188	0,272	32,548	0	0,95	1
189	0,281	32,548	0	0,95	1
190	0,281	32,548	0	0,95	1

TABLE: Steel Design 3 - Shear Details - Eurocode 3-2005, Part 3 of 4

Frame	VsdMinDsgn	VrdMinor	TuMinor	SRLimit	RLLF
Text	KN	KN	KN-m	Unitless	Unitless
191	0,281	32,548	0	0,95	1
192	0,272	32,548	0	0,95	1
193	0,273	32,548	0	0,95	1
194	0,264	32,548	0	0,95	1
195	0,273	32,548	0	0,95	1
196	0,246	32,548	0	0,95	1
197	0,247	32,548	0	0,95	1
198	0,239	32,548	0	0,95	1
199	0,237	32,548	0	0,95	1
200	0,24	32,548	0	0,95	1
201	0,24	32,548	0	0,95	1
202	0,247	32,548	0	0,95	1
203	0,255	32,548	0	0,95	1
204	0,264	32,548	0	0,95	1
205	0,264	32,548	0	0,95	1
206	0,272	32,548	0	0,95	1
207	0,272	32,548	0	0,95	1
208	0,281	32,548	0	0,95	1
209	0,281	32,548	0	0,95	1
210	0,281	32,548	0	0,95	1
211	0,272	32,548	0	0,95	1
212	0,273	32,548	0	0,95	1
213	0,264	32,548	0	0,95	1
214	0,273	32,548	0	0,95	1
215	0,246	32,548	0	0,95	1
216	0,246	32,548	0	0,95	1
217	0,24	32,548	0	0,95	1
218	0,24	32,548	0	0,95	1
219	0,237	32,548	0	0,95	1
220	0,239	32,548	0	0,95	1
221	0,247	32,548	0	0,95	1
222	0,255	32,548	0	0,95	1
223	0,264	32,548	0	0,95	1
224	0,264	32,548	0	0,95	1
225	0,272	32,548	0	0,95	1
226	0,272	32,548	0	0,95	1
227	0,281	32,548	0	0,95	1
228	0,281	32,548	0	0,95	1
229	0,281	32,548	0	0,95	1
230	0,272	32,548	0	0,95	1
231	0,273	32,548	0	0,95	1
232	0,264	32,548	0	0,95	1
233	0,273	32,548	0	0,95	1
234	0,246	32,548	0	0,95	1
235	0,247	32,548	0	0,95	1
236	0,239	32,548	0	0,95	1
237	0,237	32,548	0	0,95	1
238	0,242	32,548	0	0,95	1
239	0,246	32,548	0	0,95	1
240	0,246	32,548	0	0,95	1
241	0,255	32,548	0	0,95	1

TABLE: Steel Design 3 - Shear Details - Eurocode 3-2005, Part 3 of 4

Frame	VsdMinDsgn	VrdMinor	TuMinor	SRLimit	RLLF
Text	KN	KN	KN-m	Unitless	Unitless
242	0,264	32,548	0	0,95	1
243	0,264	32,548	0	0,95	1
244	0,272	32,548	0	0,95	1
245	0,272	32,548	0	0,95	1
246	0,281	32,548	0	0,95	1
247	0,281	32,548	0	0,95	1
248	0,281	32,548	0	0,95	1
249	0,272	32,548	0	0,95	1
250	0,273	32,548	0	0,95	1
251	0,264	32,548	0	0,95	1
252	0,273	32,548	0	0,95	1
253	0,246	32,548	0	0,95	1
254	0,246	32,548	0	0,95	1
255	0,246	32,548	0	0,95	1
256	0,242	32,548	0	0,95	1
257	11,124	231,171	0,003	0,95	1
258	4,964	231,171	0,0029	0,95	1
259	4,562	231,171	0,0024	0,95	1
260	4,356	231,171	0,0023	0,95	1
261	4,413	231,171	0,0018	0,95	1
262	4,391	231,171	0,0016	0,95	1
263	4,497	231,171	0,0013	0,95	1
264	4,469	231,171	0	0,95	1
265	4,564	231,171	0	0,95	1
266	4,524	231,171	0,0017	0,95	1
267	4,524	231,171	0,0017	0,95	1
268	4,564	231,171	0	0,95	1
269	4,469	231,171	0	0,95	1
271	4,498	231,171	0,0013	0,95	1
272	4,425	231,171	0,0015	0,95	1
273	4,548	231,171	0,0019	0,95	1
274	4,261	231,171	0,0022	0,95	1
275	4,562	231,171	0,0027	0,95	1
276	4,964	231,171	0,0029	0,95	1
277	11,123	231,171	0,003	0,95	1
1	1,906	222,28	0,1236	0,95	1
2	2,078	222,28	0,1047	0,95	1
3	2,241	222,28	0,0879	0,95	1
4	2,374	222,28	0,0712	0,95	1
5	2,474	222,28	0,054	0,95	1
44	2,542	222,28	0,0363	0,95	1
45	2,581	222,28	0,0183	0,95	1
270	2,594	222,28	0	0,95	1
278	2,581	222,28	0,0183	0,95	1
285	2,542	222,28	0,0363	0,95	1
286	2,473	222,28	0,054	0,95	1
287	2,372	222,28	0,0712	0,95	1
288	2,238	222,28	0,088	0,95	1
289	2,077	222,28	0,1048	0,95	1
290	1,905	222,28	0,1235	0,95	1







## 11. APOYOS

Para el dimensionamiento de los apoyos se ha efectuado un predimensionamiento, tomando aparatos zunchados 250x300x5(8+3) de 45 mm de espesor neto de goma, y 63 mm de espesor total.

Se comprueban a continuación.

Deslazamientos y Reacciones en puntos de apoyo (en unos de los puntos de apoyo):

TABLE: JOINT DISPLACEMENTS, PART 1 OF 2

TABLE: Joint Displacements, Part 1 of 2						
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	U1	U2	U3
Text	Text	Text	Text	m	m	m
7	ENV_4	Combination	Max	0,004118	0,049167	0
7	ENV_4	Combination	Min	-0,00412	-0,049166	0
7	ENV_5	Combination	Max	0,001968	0,000004522	0
7	ENV_5	Combination	Min	-0,003963	-0,000002246	0
7	ENV_6	Combination	Max	6,726E-07	1,563E-07	0
7	ENV_6	Combination	Min	-6,245E-07	-1,683E-07	0
7	ELS_1	Combination	Max	0,000903	0,014792	0
7	ELS_1	Combination	Min	-0,005472	-0,014723	0

TABLE: JOINT DISPLACEMENTS, PART 2 OF 2

TABLE: Joint Displacements, Part 2 of 2						
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	R1	R2	R3
Text	Text	Text	Text	Radians	Radians	Radians
7	ENV_4	Combination	Max	0,002311	0,000914	0,002334
7	ENV_4	Combination	Min	-0,002311	-0,000914	-0,002301
7	ENV_5	Combination	Max	0,000195	0,001406	0,000229
7	ENV_5	Combination	Min	-0,000097	-0,002831	-0,00046
7	ENV_6	Combination	Max	0,000054	0,000001421	3,801E-08
7	ENV_6	Combination	Min	-0,00005	-0,00000153	-3,53E-08
7	ELS_1	Combination	Max	0,002348	0,001794	0,000784
7	ELS_1	Combination	Min	-0,001388	-0,001442	-0,001037

TABLE: JOINT REACTIONS, PART 1 OF 2

TABLE: Joint Reactions, Part 1 of 2						
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN
7	ENV_4	Combination	Max	5,562	66,374	83,51
7	ENV_4	Combination	Min	-5,56	-66,375	-83,51
7	ENV_5	Combination	Max	5,349	0,003032	1,012E-11
7	ENV_5	Combination	Min	-2,657	-0,006105	-2,046E-11
7	ENV_6	Combination	Max	0,0008431	0,0002272	7,408E-14
7	ENV_6	Combination	Min	-0,0009079	-0,000211	-8,124E-14
7	ELS_1	Combination	Max	7,388	19,876	272,319
7	ELS_1	Combination	Min	-1,219	-19,969	164,381

TABLE: JOINT REACTIONS, PART 2 OF 2

TABLE: Joint Reactions, Part 2 of 2						
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	KN-m	KN-m	KN-m
7	ENV_4	Combination	Max	0	0	0
7	ENV_4	Combination	Min	0	0	0
7	ENV_5	Combination	Max	0	0	0
7	ENV_5	Combination	Min	0	0	0
7	ENV_6	Combination	Max	0	0	0
7	ENV_6	Combination	Min	0	0	0
7	ELS_1	Combination	Max	0	0	0
7	ELS_1	Combination	Min	0	0	0

Dimensiones del apoyo de neopreno a comprobar:

250x300x5(8+3)	
Largo A.....	250 mm
Ancho B.....	300 mm
Espesor de capas exteriores t <sub>1</sub> .....	2,50 mm
Espesor de capa interiores t.....	8 mm
Espesor chapas de acero e.....	3 mm
Número de capas intermedias de goma.....	5 ud

### Características de los materiales

Módulo de deformación lateral de la goma G.....	12 kp/cm <sup>2</sup>
Límite elástico del acero σ <sub>e</sub> .....	2.600 kp/cm <sup>2</sup>

### DIMENSIONAMIENTO DE LOS APOYOS ELASTÓMEROS

Para el dimensionamiento de los aparatos de apoyo seguiremos las "Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastomericos para puentes de carretera".

Para el cálculo del aparato de apoyo se considerarán las combinaciones de acciones más desfavorables, de acuerdo con la "Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera".

Tras realizar el modelado del puente objeto del presente Proyecto, se obtienen los siguientes datos de partida:

Fuerza vertical máxima, F <sub>vert,max</sub> .....	460,26 KN
Fuerza vertical mínima, F <sub>vert,min</sub> .....	91,44 KN
Fuerza longitudinal máxima, F <sub>l</sub> .....	16,59 KN
Fuerza transversal máxima, F <sub>t</sub> .....	99,64 KN
Desplazamiento longitudinal, d <sub>L</sub> .....	14,792 mm
Desplazamiento transversal, d <sub>T</sub> .....	0,903 mm
Giro alrededor del eje longitudinal, α <sub>L</sub> .....	0,001794 rad
Giro alrededor del eje transversal, α <sub>T</sub> .....	0,002348 rad

**Cargas verticales**

Bajo un esfuerzo vertical N, las tensiones tangenciales que aparecen en el plano de los zunchos siguen la distribución que se indica en la siguiente imagen. Las tensiones tangenciales máximas se desarrollan en los bordes de los zunchos en el punto medio de la cota mayor. Precisamente es en ese punto donde normalmente aparecen las primeras degradaciones de los apoyos.

Puesto que tenemos una combinación con un esfuerzo máximo y un esfuerzo mínimo, comprobaremos únicamente el esfuerzo vertical máximo, ya que será el esfuerzo más desfavorable.

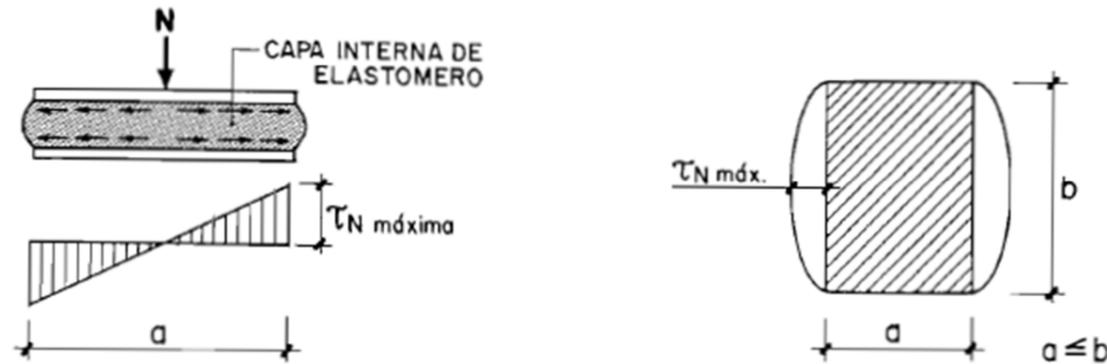


Imagen 21. Distribución de tensiones tangenciales bajo una carga vertical aplicada.

Se tiene entonces:

$$\tau_N = \frac{1,50 \cdot \sigma_m}{S}, \text{ donde } S = \frac{a \cdot b}{2 \cdot t \cdot (a + b)} \text{ y } \sigma_m = \frac{N}{a \cdot b}$$

N ..... carga vertical actuante sobre el apoyo

S ..... factor de forma de la capa de elastómero considerada

$\sigma_m$  ..... tensión media

Se tienen los siguientes resultados:

$$S = 8,523 \quad \sigma_m = 37,012 \text{ kp/cm}^2 \quad \tau_N = 6,514 \text{ kp/cm}^2$$

**Fuerzas y desplazamientos horizontales**

En este caso, la distribución de tensiones tangenciales al nivel del plano de los zunchos es uniforme, como se indica en la figura adjunta. Se pueden presentar dos casos:

a) La deformación  $u_1$  del apoyo es lenta y conocida, por tanto:

$$\tau_{H1} = G \cdot \tan \gamma_1 = G \cdot \frac{u_1}{T}$$

Como tenemos dos desplazamientos horizontales, uno longitudinal y otro transversal, calcularemos en ambas direcciones.

$$\tau_{H1,long} = 3,945 \text{ kp/cm}^2$$

$$\tau_{H1,trans} = 0,241 \text{ kp/cm}^2$$

b) El apoyo está sometido a una fuerza horizontal instantánea H2. En este caso se supondrá que el módulo de elasticidad transversal G instantáneo vale dos veces el módulo de elasticidad transversal G.

$$\tau_{H2} = \frac{H_2}{a \cdot b}$$

Como en el caso anterior, se tienen dos sentidos de actuación de la tensión tangencial, por lo que se calcularán en ambas direcciones de aplicación.

$$\tau_{H2,long} = 1,004 \text{ kp/cm}^2$$

$$\tau_{H2,trans} = 2,701 \text{ kp/cm}^2$$

Cuando se den simultáneamente las dos situaciones indicadas anteriormente en los puntos a) y b), se tendrá:

$$\tau_H = G \cdot \tan \gamma = G \cdot \frac{u_1 + u_2}{T} = G \cdot \frac{u_1}{T} + G \cdot \frac{u_2}{T} = \tau_{H1} + 0,5 \cdot \tau_{H2}$$

Es decir:

$$\tau_H = G \cdot \frac{u_1}{T} + \frac{H_2}{2 \cdot a \cdot b}$$

Como se viene haciendo a lo largo del presente apartado, se calcularán las tensiones tangenciales en ambas direcciones de aplicación.

$$\tau_{H,long} = 4,447 \text{ kp/cm}^2$$

$$\tau_{H,trans} = 1,592 \text{ kp/cm}^2$$

Cuando los desplazamientos y las fuerzas se produzcan al mismo tiempo según el eje del tablero y según la normal al eje del tablero, las tensiones tangenciales que se producen,  $\tau_{Ha}$ , en la dirección del eje del tablero y  $\tau_{Hb}$  según la normal al eje del tablero, se adicionan vectorialmente, por lo que se tiene:

$$\tau_{H,tot} = \sqrt{\tau_{H,long}^2 + \tau_{H,trans}^2}$$

Por ello se tiene:

$$\tau_{H,tot} = 4,723 \text{ kp/cm}^2$$

**Giros**

Cuando un zuncho gira con respecto a otro zuncho solidario con la misma capa de elastómero, la distribución de tensiones tangenciales es la que se indica en la figura adjunta. La tensión tangencial máxima viene dada por la siguiente expresión:

$$\tau_a = \frac{G}{2} \cdot \left(\frac{a}{t}\right)^2 \cdot \alpha_t$$

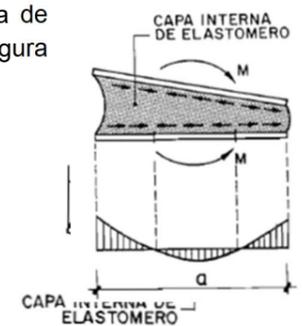
Donde  $\alpha_t = \frac{\alpha_T}{n}$  siendo  $\alpha_T$  el giro total que debe absorber el apoyo expresado en radianes.

La rotación de un aparato de apoyo puede ser debida al funcionamiento de la estructura o también puede ser debida a un defecto de falta de paralelismo inicial entre el tablero y la pila o estribo.

Al igual que las fuerzas y desplazamientos horizontales, se tienen giros alrededor de ambos ejes por lo que se calcula las tensiones tangenciales que se producen en ambos ejes.

Para tener en cuenta las posibles faltas de paralelismo entre el tablero y la pila o estribo, se tomará  $\alpha_T = \alpha_0 + \alpha$ , donde  $\alpha$  es la rotación obtenida de los cálculos y para  $\alpha_0$  se tomará 3/1000 rad, por tratarse de un apoyo TIPO A.

Con todo ello se tiene:



$$\tau_{a,long} = 31,336 \text{ kp/cm}^2$$

$$\tau_{a,trans} = 28,090 \text{ kp/cm}^2$$

Cuando las rotaciones se efectúen según el eje al del normal al del tablero (caso habitual) y según el eje del tablero, las tensiones tangenciales  $\tau_{a,long}$  y  $\tau_{a,trans}$  se suman vectorialmente.

$$\tau_{a,tot} = \sqrt{\tau_{a,long}^2 + \tau_{a,trans}^2}$$

Así pues, tenemos:

$$\tau_{a,tot} = 42,083 \text{ kp/cm}^2$$

### LIMITACIONES Y COMPROBACIONES

#### Limitación de la tensión tangencial

Se ha de verificar lo siguiente:

$$\tau = \tau_N + \tau_{H,tot} + \tau_{a,tot} \leq 5G$$

$$\tau_{H1,tot} \leq 0,50G$$

$$\tau_{H,tot} \leq 0,70G$$

Se tiene que:

$$\tau = 53,320 \text{ kp/cm}^2 \leq 60 \text{ kp/cm}^2 = 5G \quad \text{CUMPLE}$$

$$\tau_{H1,tot} = 3,162 \text{ kp/cm}^2 \leq 6 \text{ kp/cm}^2 = 0,50G \quad \text{CUMPLE}$$

$$\tau_{H,tot} = 5,363 \text{ kp/cm}^2 \leq 8,40 \text{ kp/cm}^2 = 0,70G \quad \text{CUMPLE}$$

#### Limitación de la tensión media

Se ha de verificar lo siguiente:

$$\sigma_m \leq 150 \text{ kp/cm}^2$$

Se tiene que:

$$\sigma_m = 37,012 \text{ kp/cm}^2 \leq 150 \text{ kp/cm}^2 \quad \text{CUMPLE}$$

#### Condición de no desplazamiento del apoyo de su posición inicial

Se ha de verificar lo siguiente:

$$\sigma_m \geq 20 \text{ kp/cm}^2$$

$$H \leq f \cdot N$$

Donde H es la fuerza horizontal concomitante de la con la carga vertical N.

En coeficiente de rozamiento, f, toma los siguientes valores, para apoyo TIPO A.

$$f = 0,10 + \frac{6}{\sigma_m} = 0,262$$

Se tiene que:

$$\sigma_m = 37,012 \text{ kp/cm}^2 \geq 20 \text{ kp/cm}^2 \quad \text{CUMPLE}$$

$$H_{long} = 753,109 \text{ kp} \leq 7.275,933 \text{ kp} = f \cdot N \quad \text{CUMPLE}$$

$$H_{trans} = 2026,096 \text{ kp} \leq 7.275,933 \text{ kp} = f \cdot N \quad \text{CUMPLE}$$

#### Condición de estabilidad

Se ha de verificar la doble condición siguiente:

$$a/10 \leq T \leq a/5$$

Siendo T es espesor total del elastómero que tiene valor de 45 mm.

$$a/10 = 25 \text{ mm} \leq T \leq 50 \text{ mm} = a/5 \quad \text{CUMPLE}$$

#### Condición de no levantamiento

Esta condición asegura que no se produzca separación entre el borde menos cargado del apoyo y el tablero. Por ello debe cumplir la siguiente condición:

$$\alpha_t = \frac{\alpha_T}{n} \leq \frac{3}{S} \cdot \frac{t^2}{a^2} \cdot \frac{\sigma_m}{G}$$

Se tiene que:

$$\alpha_t = \frac{\alpha_T}{n} = 0,0009588 \text{ rad} \leq 0,00111175 \text{ rad} = \frac{3}{S} \cdot \frac{t^2}{a^2} \cdot \frac{\sigma_m}{G} \quad \text{CUMPLE}$$

#### Espesor de los zunchos

El espesor de los zunchos, e, debe verificar las dos condiciones siguientes:

$$e \geq \frac{a}{S} \cdot \frac{\sigma_m}{\sigma_e} \quad \text{y} \quad t \geq 2 \text{ mm}$$

Donde  $\sigma_e$  es el límite elástico del acero del que están constituidos los zunchos.

Por ello, se tiene que:

$$e = 3 \text{ mm} \geq 0,418 \text{ mm} = \frac{a}{S} \cdot \frac{\sigma_m}{\sigma_e} \quad \text{CUMPLE}$$

$$t = 8 \text{ mm} \geq 2 \text{ mm} \quad \text{CUMPLE}$$

### CONCLUSIONES

Todas estas limitaciones y comprobaciones anteriores se aplican, bien al apoyo completo, bien a las capas interiores. En ningún caso será necesario efectuar estas comprobaciones para las capas de recubrimiento, en el caso de que las haya. Por todo ello se asume utilizar un apoyo con las siguientes medidas:

$$250 \times 300 \times 5(8+3)$$

## 12. CIMENTACIONES.

En el presente apartado se pretende realizar una comprobación de los parámetros expuestos en el proyecto de construcción en el que se ha basado el presente Trabajo Final de Máster.

Para realizar las pertinentes comprobaciones, tanto de los micropilotes proyectados como de los estribos plasmado en el proyecto, se ha seguido la metodología expuesta en la “**Guía de cimentaciones en obras de carretera de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento**” y en la “**Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera, del Ministerio de Fomento**”.

### 12.1. COMPROBACIÓN MICROPIOTES.

En primer lugar, comprobaremos el cálculo de los micropilotes por fallo estructural del mismo, por lo que seguiremos la metodología expuesta en el Apartado 3.6 de la Guía mencionada anteriormente, y que se desarrolla a continuación.

Para comprobar la resistencia por compresión del micropilote se debe comprobar que:

$$N_{c,Rd} \geq N_{c,Ed}$$

Siendo:

$N_{c,Rd}$  Resistencia estructural del micropilote sometido a esfuerzos de compresión, o máxima capacidad que se le puede asignar como elemento estructural frente a este tipo de esfuerzos.

$N_{c,Ed}$  Esfuerzo axial de cálculo (compresión, obtenido a partir de acciones mayoradas).

La resistencia estructural del micropilote sometido a esfuerzos de compresión se puede determinar en general, mediante la siguiente expresión:

$$N_{c,Rd} = (0,85 \cdot A_c \cdot f_{cd} + A_s \cdot f_{sd} + A_a \cdot f_{yd}) \cdot \frac{R}{1,20 \cdot F_e}$$

Donde:

$A_c$  Sección neta de lechada o mortero, descontando armaduras. Para calcularla se debe utilizar el diámetro nominal del micropilote.

$f_{cd}$  Resistencia de cálculo del mortero o lechada de cemento a compresión:

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$$

$f_{ck}$  Resistencia característica del mortero o lechada de cemento a compresión simple, a los 28 días de edad.

$\gamma_c$  Coeficiente parcial de seguridad para el acero de las armaduras corrugadas. Se tomará valor de 1,50.

$A_s$  Sección total de las barras corrugadas de acero.

$f_{sd}$  Resistencia de cálculo del acero de las armaduras corrugadas.

$$f_{sd} = \frac{f_{sk}}{\gamma_s} \leq 400 \text{ MPa}$$

$f_{sk}$  Límite elástico del acero de las armaduras corrugadas.

$\gamma_s$  Coeficiente parcial de seguridad para el mortero o lechada. Se tomará valor de 1,15.

$f_{yd}$  Resistencia de cálculo del acero de la armadura tubular.

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_a} \leq 400 \text{ MPa}$$

$f_y$  Límite elástico del acero de la armadura tubular.

$\gamma_a$  Coeficiente parcial de seguridad para el acero de la armadura tubular. Se tomará valor de 1,10.

$A_a$  Sección de cálculo de la armadura tubular de acero.

$$A_a = \frac{\pi}{4} \cdot [(\varnothing_{ext} - 2 \cdot r_e)^2 - \varnothing_{int}^2] \cdot F_{u,c}$$

$\varnothing_{ext}$  Diámetro exterior nominal de la armadura tubular.

$r_e$  Reducción de espesor de la armadura por efecto de la corrosión, que se obtiene de la siguiente tabla.

TIPO DE TERRENO	VIDA ÚTIL REQUERIDA AL MICROPILOTE <sup>3</sup> (años)				
	5	25	50	75	100
Suelos naturales sin alterar	0,00	0,30	0,60	0,90	1,20
Suelos naturales contaminados o suelos industriales	0,15	0,75	1,50	2,25	3,00
Suelos naturales agresivos (turberas, ciénagas, etc.)	0,20	1,00	1,75	2,50	3,25
Rellenos no agresivos sin compactar <sup>2</sup>	0,18	0,70	1,20	1,70	2,20
Rellenos agresivos sin compactar (cenizas, escorias, etc.) <sup>2</sup>	0,50	2,00	3,25	4,50	5,75

Imagen 22. Tabla 2.4. Reducción de espesor de armadura por efecto de la corrosión.

$\varnothing_{int}$  Diámetro interior nominal de la armadura tubular.

$F_{u,c}$  Coeficiente de minoración del área de la armadura tubular en función del tipo de unión (compresión). Salvo justificación expresa, se deberán adoptar los valores de la siguiente tabla.

TIPO DE UNIÓN	$F_{u,c}$
Mediante manguitos exteriores doblemente roscados, sin disminución de sección	1,0
De rosca machihembrada con sección ensanchada	
De rosca machihembrada, sin sección ensanchada y con contacto a tope en ambos extremos	
Otras uniones diseñadas específicamente para no sufrir pérdidas de resistencia	0,5
Resto de casos	

Imagen 23. Tabla 3.4. Coeficiente  $F_{u,c}$ .

$F_e$  Coeficiente de influencia del tipo de ejecución, que tiene en cuenta la naturaleza del terreno y el sistema de perforación empleado. Se obtiene de la siguiente tabla.

TIPO DE TERRENO Y DE PERFORACIÓN	$F_e$
Terreno con nivel freático por encima de la punta del micropilote y perforación sin revestir, sin empleo de lodos	1,50
Terreno con nivel freático permanentemente bajo la punta del micropilote y perforación sin revestir, sin empleo de lodos	1,30
Cualquier tipo de terreno perforado con lodos	1,15
Cualquier tipo de terreno perforado al amparo de revestimiento recuperable	1,05
Micropilote con tubería de revestimiento dejada «in situ» de forma permanente (camisa perdida)	1,00

Imagen 24. Tabla 3.4. Coeficiente  $F_e$ .

$R$  Factor empírico de pando o coeficiente de reducción de la capacidad estructural del micropilote por efecto del pando, cuyo valor se tomará como se indica a continuación.

Deberá considerarse el efecto del pando, aplicando un factor de reducción  $R \leq 1$ , cuando:

- El micropilote esté rodeado pro arenas con compacidades flojas a medias o suelos cohesivos con consistencias blandas a medias.
- En caso de que existan zonas del micropilote denominadas libres (sin coacción lateral), por existir huecos en el terreno, sobresalir el micropilote de la superficie del mismo, o estar rodeado por terrenos inestables.

En los restantes casos se adoptará un valor del factor empírico de pando  $R=1$ .

A efectos de esta Guía, para la aplicación del coeficiente de reducción de capacidad estructural por efecto del pando  $R$ , se considerarán como terrenos inestables los siguientes:

- Suelos no cohesivos con coeficiente de uniformidad inferior a 2 ( $C_u = D_{60} / D_{10} < 2$ ) que se encuentren bajo nivel freático.
- Suelos no cohesivos de compacidad floja, con índice de densidad inferior o igual a 0,35 ( $I_D \leq 0,35$ ).
- Suelos muy blandos, con resistencia al corte sin drenaje inferior a 15 kPa ( $s_u < 15$  kPa)

El factor  $R$  se puede determinar mediante la siguiente expresión:

$$R = 1,07 - 0,027 \cdot C_R \leq 1$$

$C_R$  Factor adimensional cuyo valor se tomará de la siguiente tabla.

TIPO DE COACCIÓN LATERAL	$C_R$
Fangos y turbas con $15 \text{ kPa} \leq s_u \text{ (kPa)} \leq 25$	18 - 12
Arcillas y limos blandos con $15 \text{ kPa} \leq s_u \text{ (kPa)} \leq 25$	12 - 8
Suelos no cohesivos de compacidad <sup>21</sup> media ( $0,35 < I_D < 0,65$ ) que cumplan alguno de los siguientes requisitos:	8 - 7
- Encontrarse permanentemente por encima del nivel freático - Presentar un coeficiente de uniformidad mayor o igual que dos ( $D_{60}/D_{10} \geq 2$ )	
Suelos cohesivos de consistencia media ( $25 \text{ kPa} \leq s_u \text{ (kPa)} \leq 50$ )	
Libre (sin terreno o rodeado de terreno inestable <sup>22</sup> )	$H/D_R$

Imagen 25. Tabla 3.6. Coeficiente  $C_R$ .

### ESTRIBO 1

El Estribo 1, situado a la parte izquierda del puente, consiste en un murete sobre micropilotes. El muro está sometido a las cargas procedentes del tablero. Se ha comprobado para la mayor carga que puede soportar el tablero, siendo la combinación más desfavorable la ELU\_TOT, consistente en la envolvente de esfuerzos de la totalidad Estados Límite Últimos considerados en el cálculo. En las siguientes tablas se muestran los valores obtenidos en dicha envolvente.

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN
26	ELU_TOT	Combination	Max	16,589	99,519	460,256
26	ELU_TOT	Combination	Min	-8,449	-99,639	91,443

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	KN-m	KN-m	KN-m
49	ELU_TOT	Combination	Max	0	0	0
49	ELU_TOT	Combination	Min	0	0	0

### Carga a los micropilotes

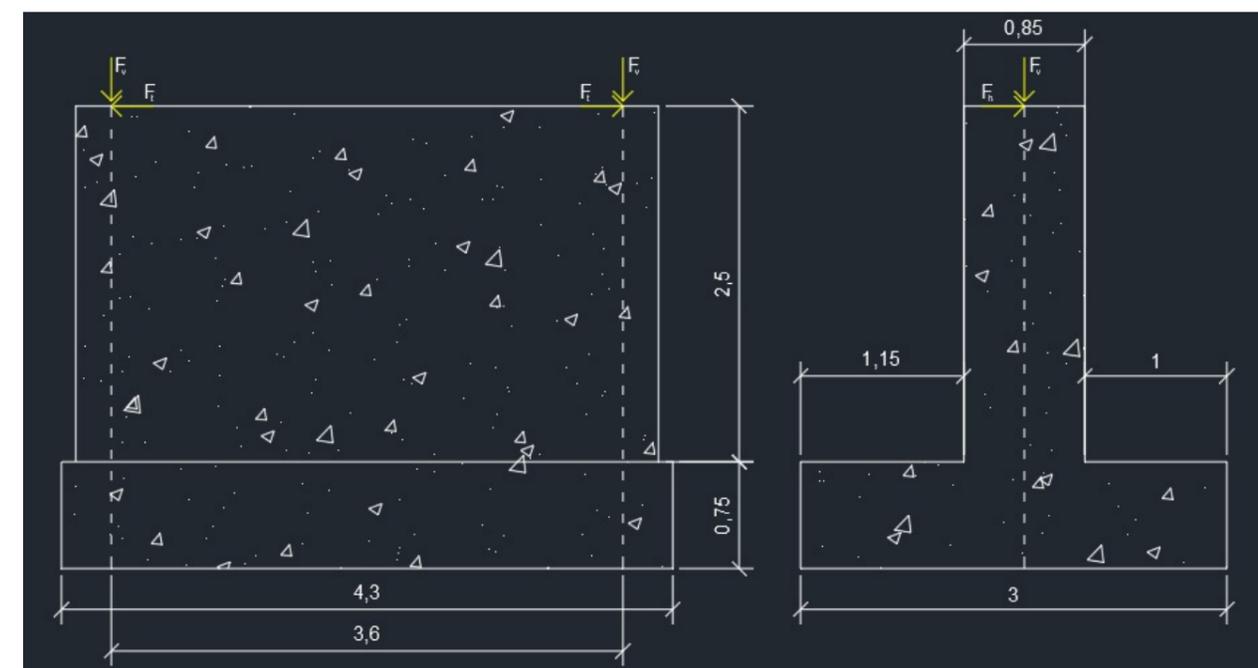


Imagen 26. Esquema de distribución de cargas en el Estribo 1.

Las cargas aplicadas en el cargadero son las siguientes:

$$F_v = 460,256 \text{ KN}$$

$$F_t = 99,639 \text{ KN}$$

$$F_h = 16,589 \text{ KN}$$

$$\text{Peso del cargadero } W_{tot} = 25 \cdot (2,50 \cdot 0,85 \cdot 4,10 + 3,00 \cdot 0,75 \cdot 4,30) \rightarrow W_{tot} = 459,688 \text{ KN}$$

Hay que considerar el efecto de inclinación del micropilote de  $15^\circ$  en ambas direcciones, por lo que se tiene las siguientes reacciones.

$$R_2 \cdot \sin 15^\circ = F_h \rightarrow R_2 = \frac{16,589 + 99,639}{\sin 15^\circ} \rightarrow R_2 = 448,951 \text{ KN}$$

Por tanto

$$R_1 = F_v + W_{tot} - R_2 \cdot \cos 15^\circ \rightarrow R_1 = 460,256 + 459,688 - 448,951 \cdot \cos 15^\circ$$

$$R_1 = 486,290 \text{ KN}$$

### Comprobación estructural de los micropilotes

Geometría de la sección del micropilote a comprobar:

- Diámetro perforado 160,00 mm
- Diámetro exterior ( $\varnothing_{ext}$ ) 130,00 mm
- Recubrimiento ( $r_e$ ) 15,00 mm
- Diámetro interior ( $\varnothing_{int}$ ) 90,00 mm

El coeficiente de minoración por unión se toma  $F_{u,t}=1,00$ , puesto que no hay tracciones. Es por ello que se tienen los siguientes valores:

- Sección armadura tubular ( $A_a$ ) 1.492,257 mm<sup>2</sup>
- $f_{yd}$  365,217 MPa
- Sección lechada ( $A_c$ ) 12.228,267 mm<sup>2</sup>
- $F_{cd}$  16,667 MPa

Con todo esto se obtienen la resistencia de cálculo del micropilote y el esfuerzo axial de cálculo.

$$N_{c,Rd} = 598,527 \text{ KN}$$

$$N_{c,Ed} = 486,290 \text{ KN}$$

Se puede observar que la condición impuesta anteriormente  $N_{c,Rd} \geq N_{c,Ed}$  se **CUMPLE**, por lo que más adelante se debe comprobar la estabilidad del cargadero según la Guía de Cimentaciones de Obras de Carretera.

### Longitud de los micropilotes

De acuerdo con el estudio geotécnico, la resistencia del micropilote comienza por debajo de los 8,0 primeros metros, y la resistencia viene dada por la ecuación:

$$R_{max} = \frac{33,81 + 9,89L}{2}$$

Para conseguir 194,851 KN de resistencia la longitud de pilote será:

$$L \geq 8 + \frac{2 \cdot 59,304 - 33,81}{9,89} = 16,574 \text{ m}$$

Se toman micropilotes  $\Phi 160$  de 17 m de profundidad.

### ESTRIBO 2

El estribo 2 situado a la derecha de la estructura consiste en un cargadero sobre micropilotes. El cargadero está sometido a las cargas procedentes del tablero. Se ha comprobado para la mayor carga que puede soportar el tablero, siendo la combinación más desfavorable la ELU\_TOT, consistente en la envolvente de esfuerzos de la totalidad Estados Límite Últimos considerados en el cálculo. En las siguientes tablas se muestran los valores obtenidos en dicha envolvente.

TABLE: Joint Reactions, Part 1 of 2						
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN
26	ELU_TOT	Combination	Max	8,449	99,524	460,282
26	ELU_TOT	Combination	Min	-16,589	-99,644	91,432

TABLE: Joint Reactions, Part 2 of 2						
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	KN-m	KN-m	KN-m
49	ELU_TOT	Combination	Max	0	0	0
49	ELU_TOT	Combination	Min	0	0	0

### Carga a los micropilotes

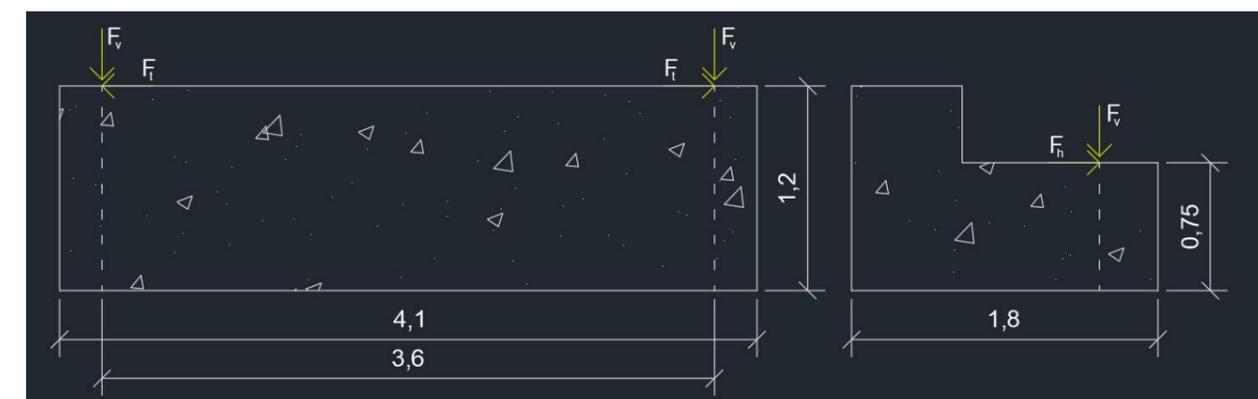


Imagen 27. Esquema de distribución de cargas en el Estribo 2.

Las cargas aplicadas en el cargadero son las siguientes:

$$F_v = 460,282 \text{ KN}$$

$$F_t = 99,644 \text{ KN}$$

$$F_h = 16,589 \text{ KN}$$

$$\text{Peso del cargadero } W_{tot} = 25 \cdot 4,10 \cdot (0,65 \cdot 0,45 + 1,80 \cdot 0,75) \rightarrow W_{tot} = 168,356 \text{ KN}$$

Hay que considerar el efecto de inclinación del micropilote de  $15^\circ$  en ambas direcciones, por lo que se tiene las siguientes reacciones.

$$R_2 \cdot \sin 15^\circ = F_h \rightarrow R_2 = \frac{16,589 + 99,644}{\sin 15^\circ} \rightarrow R_2 = 449,090 \text{ KN}$$

Por tanto

$$R_1 = F_v + W_{tot} - R_2 \cdot \cos 15^\circ \rightarrow R_1 = 460,282 + 168,356 - 449,090 \cdot \cos 15^\circ$$

$$R_1 = 194,851 \text{ KN}$$

### Comprobación estructural de los micropilotes

Geometría de la sección del micropilote a comprobar:

- Diámetro perforado 150,00 mm
- Diámetro exterior ( $\varnothing_{ext}$ ) 120,00 mm
- Recubrimiento ( $r_e$ ) 20,00 mm
- Diámetro interior ( $\varnothing_{int}$ ) 75,00 mm

El coeficiente de minoración por unión se toma  $F_{u,t}=1,00$ , puesto que no hay tracciones. Es por ello que se tienen los siguientes valores:

- Sección armadura tubular ( $A_a$ ) 608,684 mm<sup>2</sup>
- $f_{yd}$  365,217 MPa
- Sección lechada ( $A_c$ ) 11.464,000 mm<sup>2</sup>
- $F_{cd}$  16,667 MPa

Con todo esto se obtienen la resistencia de cálculo del micropilote y el esfuerzo axial de cálculo.

$$N_{c,Rd} = 320,590 \text{ KN}$$

$$N_{c,Ed} = 194,851 \text{ KN}$$

Se puede observar que la condición impuesta anteriormente  $N_{c,Rd} \geq N_{c,Ed}$  se **CUMPLE**, por lo que más adelante se debe comprobar la estabilidad del cargadero según la Guía de Cimentaciones de Obras de Carretera.

### Longitud de los micropilotes

De acuerdo con el estudio geotécnico, la resistencia del micropilote comienza por debajo de los 8,0 primeros metros, y la resistencia viene dada por la ecuación:

$$R_{max} = \frac{33.81 + 9.89L}{2}$$

Para conseguir 194,851 KN de resistencia la longitud de pilote será:

$$L \geq 8 + \frac{2 \cdot 23,762 - 33,81}{9,89} = 9,387m$$

Se toman micropilotes  $\Phi 150$  de 10 m de profundidad.

## 12.2. COMPROBACIÓN ESTRIBO Y CARGADERO.

Tal y como se ha procedido con los micropilotes, en primer lugar, se procede a explicar la metodología seguida para la comprobación de la cimentación (estribo y cargadero) expuestos en el proyecto de construcción tomado como base del presente Trabajo Final de Máster y observar si los nuevos resultados obtenidos cumplen los coeficientes de seguridad obtenidos para estas cimentaciones ya proyectadas.

En primer lugar, se exponen los parámetros del terreno considerados para el cálculo.

### GEOTECNIA

Peso específico de tierras,  $\gamma_{ap}$  ..... 20 KN/m<sup>3</sup>

Ángulo de rozamiento interno,  $\phi$  ..... 30 °

Cohesión relleno,  $c$  ..... 0 KN/m<sup>2</sup>

Rozamiento tierras – muro,  $\delta$  ..... 0 °

Rozamiento zapata – suelo,  $\phi_c$  ..... 20 °

Cohesión zapata – suelo,  $c_c$  ..... 0 KN/m<sup>2</sup>

Presión vertical de hundimiento,  $p_{vh}$  ..... 1 kp/cm<sup>2</sup>

### PARÁMETROS EMPUJES

		Emp. H	Emp. V
Empuje gravitatorio horizontal en trasdós	REPOSO RANKINE	0,500	0,000
Empuje por sobrecarga en el trasdós	ACTIVO COULOMB	0,333	0,000
Empuje pasivo en puntera	REDUCIR AL 50 %	3,000	--

### COEFICIENTES DE SEGURIDAD

ELU Hormigón (tabla 12.1.a EHE-08)

Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
	Fav	Desf
Peso propio	1,00	1,35
Peso tierras	1,00	1,35
Empujes gravitatorios	1,00	1,50
Sobrecargas	0,00	1,50
Empujes sobrecarga	0,00	1,50

ELU Hormigón (tabla 15.3 EHE-08)

Coefficiente de minoración hormigón,  $\gamma_c$  ..... 1,50

Coefficiente de minoración acero,  $\gamma_s$  ..... 1,15

Coefficiente de combinación para el estado cuasipermanente para la sobrecarga variable:

$$\Psi_2 = 0,20$$

**COEFICIENTES DE SEGURIDAD GEOTÉCNICOS**

Coeficiente de seguridad geotécnicos (tabla 6.9 Guía de Cimentaciones en obras de carretera)

MODO DE FALLO	Comb. Casi permanente	Comb. Característica
	F1	F2
Hundimiento	3,00	2,60
Deslizamiento	1,50	1,30
Vuelco rígido	2,00	1,80

Tal y como se ha mostrado, se comprobarán los 3 modos de fallo comunes en las cimentaciones, siendo el Hundimiento, el Deslizamiento y el Vuelco Rígido.

**COMPROBACIÓN A HUNDIMIENTO**

Para el cálculo de la carga admisible de hundimiento del terreno, según el reconocimiento de terreno, y tras adoptar los valores geotécnicos expuestos en el proyecto de construcción, expuestos anteriormente, es posible definir el cálculo analítico de la carga de hundimiento.

La fórmula más frecuente para la determinación de la carga de hundimiento es la conocida como de Brinch-Hansen, de la que existen diferentes versiones que presentan ligeras variaciones en la obtención de algunos coeficientes.

Según el método expuesto en la Guía de Cimentaciones de Obras de Carretera, la presión vertical de hundimiento es la suma de tres términos que representan la contribución a la capacidad de soporte, de la sobrecarga existente al nivel de cimentación  $q$ , de la cohesión del terreno  $c$ , y de su peso propio. La ecuación es del siguiente tipo:

$$p_{vh} = q \cdot N_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot s_q \cdot t_q \cdot r_q + c \cdot N_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot s_c \cdot t_c \cdot r_c + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B^* \cdot N_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot s_\gamma \cdot t_\gamma \cdot r_\gamma$$

Siendo

$p_{vh}$	Presión vertical de hundimiento.
$q$	Sobrecarga actuante al nivel del plano de cimentación, en el entorno del cimientto.
$c$	Cohesión de cálculo.
$\gamma$	Peso específico del terreno.
$B^*$	Anchura equivalente del cimientto.
$N_q, N_c, N_\gamma$	Factores de capacidad de carga, adimensionales y dependientes del ángulo de rozamiento interno.
$d_q, i_q, s_q, t_q, r_q$	Factores adimensionales para considerar el efecto de la resistencia al corte local del terreno situado sobre el plano de apoyo, la inclinación de la carga, la forma de la cimentación, la proximidad de la cimentación a un talud y la inclinación del plano de apoyo. Los subíndices $q, c, \gamma$ , indican en cuál de los tres términos de la fórmula polinómica deben aplicarse.

**Factores de capacidad de carga (Factores N)**

Los factores de capacidad de carga se calcularán mediante las expresiones analíticas siguientes:

$$N_q = \frac{1 + \sin \varnothing}{1 - \sin \varnothing} \cdot e^{\pi \cdot \tan \varnothing} \quad N_c = \frac{N_q - 1}{\tan \varnothing} \quad N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan \varnothing$$

**Consideración de la resistencia al corte del terreno sobre el plano de apoyo (Factores d)**

El terreno que existe sobre el plano de cimentación colabora de una manera pasiva, pero eficaz, frente al hundimiento. Dicha colaboración se debe fundamentalmente a su propio peso, aunque también puede contribuir con su resistencia al corte.

La colaboración debida al peso se introduce a través del parámetro  $d$ , indicado en la formulación precedente.

En general no es prudente contar con la colaboración debida a la resistencia al corte del terreno situado por encima del plano de apoyo. Únicamente cuando se pueda garantizar que el terreno en cuestión sea de resistencia semejante —parámetros  $(c, \varnothing)$ — al que existe bajo el plano de apoyo, se garantice su permanencia a lo largo del tiempo, y siempre que no se esté en terrenos inclinados o próximos a bordes de taludes, se podrán usar los siguientes valores de los parámetros  $d$ .

$$d_q = 1 + 2 \cdot \tan \varnothing \cdot (1 - \sin \varnothing)^2 \cdot \arctan \left( \frac{D}{B^*} \right)$$

$$d_c = 1 + 2 \cdot \frac{N_q}{N_c} \cdot (1 - \sin \varnothing)^2 \cdot \arctan \left( \frac{D}{B^*} \right)$$

$$d_\gamma = 1$$

El arco que se menciona en estas fórmulas se expresará en radianes.

En esta expresión,  $D$  es la profundidad de cimentación. Si esta profundidad resultase superior a  $2B^*$  se supondrá  $D = 2B^*$ .

**Consideración de la inclinación de las cargas (Factores i)**

La inclinación de las cargas tiene un efecto importante en la capacidad portante del terreno y por dicho motivo debe realizarse un cálculo específico de los coeficientes reductores correspondientes. Los valores que se recomiendan dependen del valor de las acciones horizontales y verticales que previamente deben ser conocidas.

Las fórmulas que permiten el cálculo de los coeficientes de inclinación son las siguientes.

$$i_q = (1 - 0,70 \cdot \tan \delta_B)^3 \cdot (1 - \tan \delta_L)$$

$$i_c = \frac{i_q \cdot N_q - 1}{N_q - 1}$$

$$i_\gamma = (1 - \tan \delta_B)^3 \cdot (1 - \tan \delta_L)$$

Donde:

$\delta_B, \delta_L$  Ángulos de inclinación de la carga respecto a la vertical.

**Consideración de la forma de la cimentación (Factores s)**

Para tener en cuenta la forma, en planta, de la cimentación se utilizarán los siguientes coeficientes:

$$s_q = s_c = 1 + \frac{B^*}{L^*} \cdot \frac{N_q}{N_c} \quad s_\gamma = 1 - 0,30 \cdot \frac{B^*}{L^*}$$

**Efecto de la proximidad de la cimentación a un talud (Factores t)**

Existen cimentaciones a media ladera y cimentaciones próximas a taludes (por ejemplo, estribos de puente cimentados superficialmente sobre los terraplenes de acceso) que pueden ver su carga de hundimiento notablemente reducida debido a dicho efecto. La forma de rotura en estos casos es similar a la indicada en la siguiente figura.

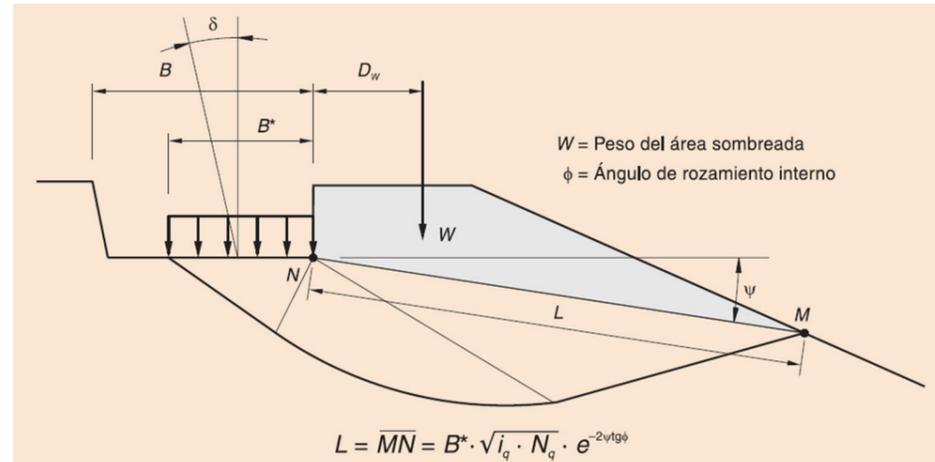


Imagen 28. Terreno en la zona pasiva.

El valor de q a introducir en la fórmula polinómica para la determinación de la carga de hundimiento es:

$$q = \frac{2 \cdot W \cdot D_w}{L^2}$$

Donde:

- q Valor de la sobrecarga de tierras a considerar en la formulación analítica de Brinch-Hansen.
- W Peso del área sombreada en la Imagen 28.
- D<sub>w</sub> Distancia desde la cara exterior del cimiento al punto de aplicación (centro de gravedad del área sombreada) del peso W.
- L Longitud del segmento MN, determinado según se especifica en la Imagen 28.

Para obtener el valor de los coeficientes de reducción por efecto de la proximidad a un talud se recomienda utilizar las expresiones siguientes

$$t_q = (1 - 0,50 \cdot \tan \varphi)^5 \quad t_c = \frac{t_q \cdot N_q - 1}{N_q - 1} \quad t_\gamma = t_q$$

El ángulo  $\Psi$ , define el plano sobre el que actuaría la sobrecarga, q. Su valor puede estimarse una vez se conoce la longitud L, cuyo valor se indica en la figura 4.7. Dado que en la definición de esta longitud L debe contarse a su vez con el valor  $\Psi$ , la determinación de ambas variables, (L,  $\Psi$ ), requiere un cálculo iterativo.

Para el caso de pendientes importantes ( $\Psi > 30^\circ$ ) el cálculo de la seguridad frente a la estabilidad global es absolutamente inexcusable, independientemente de la resistencia que pudiera ofrecer el terreno.

**Efecto de la inclinación del plano de apoyo (Factores r)**

En ciertas ocasiones resulta conveniente construir cimentaciones superficiales sobre planos inclinados, por ejemplo, los apoyos de muros de contención se realizan en ocasiones sobre planos inclinados en contrapendiente mejorando con ello su seguridad frente al deslizamiento.

También pueden existir situaciones en las que la cimentación queda inclinada desfavorablemente. Este hecho puede ocurrir cuando se establecen cimentaciones en laderas de forma escalonada, lo que a efectos prácticos equivale a inclinar desfavorablemente el plano de cimentación.

Los coeficientes de corrección que se recomiendan para tener en cuenta este efecto son los siguientes.

$$r_q = e^{-2 \cdot \eta \cdot \tan \theta} \quad r_c = \frac{r_q \cdot N_q - 1}{N_q - 1} \quad r_\gamma = r_q$$

El valor de  $\eta$  se introducirá en radianes

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD FRENTE AL HUNDIMIENTO**

Después de calcular la presión vertical que actúa sobre el terreno y la presión de hundimiento correspondiente, se calculará el coeficiente de seguridad mediante la expresión

$$F_h = \frac{p_{vh}}{p_v}$$

La seguridad frente al hundimiento se considera suficiente cuando se superan los valores mínimos que se indican en la tabla mostrada anteriormente.

**COMPROBACIÓN A DESLIZAMIENTO**

Este modo de fallo debe considerarse únicamente en aquellas cimentaciones superficiales que hayan de soportar acciones horizontales importantes. Tal situación suele producirse en las cimentaciones de los muros de contención y puede ocurrir también en las cimentaciones de los estribos de los puentes.

Se define el coeficiente de seguridad frente a deslizamiento como:

$$F_d = \frac{T_{max} + E'_{p,admissible}}{T_{nec}}$$

El equilibrio de fuerzas horizontales exige una reacción horizontal  $T_{nec}$  que debe movilizarse en el cimiento (T) y en la puntera con una resistencia efectiva pasiva  $E'_p$ .

Previo a realizar el cálculo del coeficiente se deben realizar el equilibrio de fuerzas en la cimentación, con las combinaciones características y casi permanentes, las cuales son las que obtienen mayores esfuerzos.

Primeramente, se calcula el parámetro N, que es la reacción efectiva normal en el cimiento y se obtiene de la suma del peso propio de la cimentación y del peso de las tierras en la puntera y talón. En función de la combinación de acciones, se tiene un valor u otro.

Posteriormente se calcula el parámetro T, que es la reacción horizontal necesaria para el equilibrio y movilizada por resistencia a deslizamiento en el contrato terreno-cimiento y cuyo valor máximo se obtiene de la siguiente expresión.

$$T_{max} = N \cdot \tan \delta + c_a \cdot B'$$

Donde

$\delta, c_a$  Ángulo de rozamiento y adherencia entre el terreno y el cimiento. Adoptamos en el cálculo del ángulo de rozamiento terreno-cimiento como 2/3 del ángulo de rozamiento interno del terreno ( $\emptyset$ ).

Para el cálculo de la fuerza, la podemos obtener según la siguiente expresión.

$$T = E_h - E'_0$$

Siendo

$E_h$  Empuje horizontal que provocan las tierras sobre el plano de cimentación.

$E'_0$  Resultante de los empujes al reposo sobre el trasdós ficticio de la puntera. La resultante de los empujes efectivos al reposo se calcula según la siguiente expresión.

$$E'_0 = \frac{1}{2} \cdot k_0 \cdot \gamma \cdot H_c$$

$k_0$  Coeficiente de empuje al reposo.

$H_c$  Profundidad del plano de cimentación.

Una vez que se obtienen todos los parámetros anteriores descritos, quedaría determinar el factor de Empuje pasivo admisible, que se obtiene mediante una reducción de 1,50 veces del Empuje pasivo actuante en la puntera.

$$E'_{p,admisible} = \frac{E'_p}{1,50}$$

La seguridad frente al deslizamiento se considera suficiente cuando se superan los valores mínimos que se indican en la tabla mostrada anteriormente.

#### COMPROBACIÓN A VUELCO RÍGIDO

Las cimentaciones superficiales más susceptibles al vuelco son las de los muros de contención y las de los estribos de los puentes que pueden estar sometidas a acciones horizontales importantes

Normalmente no será necesario comprobar las cimentaciones frente al vuelco cuando se trate de pilas de puente o de cimentaciones de obras de paso que satisfagan las condiciones estipuladas de deslizamiento y hundimiento y en las que, además, el punto de paso de la resultante sobre el cimientado quede dentro del núcleo central del área de apoyo en las situaciones de proyecto a considerar.

Resulta muy recomendable que, al menos en las situaciones persistentes, el punto de paso de la resultante quede dentro del núcleo central de la superficie de apoyo del cimientado. De otra forma el contacto permanente de la cimentación con el terreno, siempre deseable, no quedaría garantizado en el referido plano de apoyo.

La seguridad frente al vuelco de las cimentaciones de muros de contención y de estribos de puentes, así como de cualquier otro elemento estructural sometido a acciones horizontales importantes, ha de comprobarse de acuerdo con lo que se indica en este apartado.

El eje de giro del posible vuelco resultará próximo a una arista de la zapata de cimentación. En principio es necesario comprobar el giro respecto a todas las aristas, aunque normalmente será evidente aquella que conduce a una situación más crítica.

Las acciones deben referirse al posible eje de giro y calcular el momento de cada una de ellas respecto a dicho eje. Se define como coeficiente de seguridad al vuelco.

$$F_v = \frac{\sum M_{estabilizadores}}{\sum M_{desestabilizadores}}$$

Se deben contabilizar como momentos estabilizadores los siguientes:

- Los producidos por la fuerza V (resultante vertical efectiva sobre el plano de cimentación).
- Los producidos por cualquier empuje pasivo que el ingeniero decida contabilizar. Se advierte que tales empujes pueden requerir un movimiento previo apreciable y por ello se recomienda que estos momentos, salvo justificación expresa en contra, no superen el diez por ciento de la suma de los momentos volcadores; es decir, que por este motivo el coeficiente de seguridad no aumente en más de una décima.

Se deben contabilizar como momentos volcadores aquéllos que sean debidos a las componentes horizontales de las acciones, a excepción de los posibles empujes pasivos mencionados en el párrafo anterior.8

La seguridad frente al vuelco rígido se considera suficiente cuando se superan los valores mínimos que se indican en la tabla mostrada anteriormente.

#### COMPROBACIONES

##### Cálculos de estabilidad

Acción	F <sub>v</sub> (KN/m)	F <sub>h</sub> (KN/m)	Brazo (m)	M <sub>volc</sub> (mKN/m)	M <sub>est</sub> (mKN/m)
Peso zapata W <sub>1</sub>	56,250	--	1,500	--	84,375
Peso alzado W <sub>2</sub>	53,125	--	1,425	--	75,703
Peso tierras talón W <sub>T1</sub>	57,500	--	2,425	--	139,438
Peso tierras puntera W <sub>P1</sub>	9,600	--	0,500	--	4,800
Empuje horizontal E <sub>h</sub>	--	40,628	--	46,948	--
Empuje pasivo E <sub>p</sub>	--	45,387	0,410	18,609	--
Sobrecarga uso trasdós Q <sub>1</sub>	5,750	--	2,425	--	13,944
Acciones en cabeza v	460,260	--	1,425	--	655,871
Acciones en cabeza h	--	16,590	3,250	53,918	--

##### Comprobación a hundimiento

COMBINACIÓN	Situación	Q (KN/m)	qt (KN/m)	qh (KN/m)	q (KN/m)	F <sub>h</sub>	CUMPLE
Característica	Min	636,735	215,181	884,225	24,600	<b>4,511</b>	<b>SI</b>
Característica	Max	937,256	316,741	884,225	24,600	<b>2,943</b>	<b>SI</b>

COMBINACIÓN	Situación	Q (KN/m)	qt (KN/m)	qh (KN/m)	q (KN/m)	F <sub>h</sub>	CUMPLE
Casi permanente	Min	636,735	215,181	884,225	24,600	<b>4,511</b>	<b>SI</b>
Casi permanente	Max	937,256	210,570	884,225	24,600	<b>4,622</b>	<b>SI</b>

Se observa que, en las combinaciones comprobadas, la cimentación proyectada cumple con las cargas actuantes frente al hundimiento tras el nuevo cálculo de la estructura.

##### Comprobación a deslizamiento

COMBINACIÓN	Situación	Q (KN/m)	T <sub>max</sub> (KN/m)	T (KN/m)	E'p,adm (KN/m)	F <sub>d</sub>	CUMPLE
Característica	Min	176,475	64,232	37,823	30,258	<b>2,498</b>	<b>SI</b>
Característica	Max	238,241	86,713	37,823	30,258	<b>3,093</b>	<b>SI</b>

COMBINACIÓN	Situación	Q (KN/m)	T <sub>max</sub> (KN/m)	T (KN/m)	E'p,adm (KN/m)	F <sub>d</sub>	CUMPLE
Casi permanente	Min	176,475	64,232	37,823	30,258	<b>2,498</b>	<b>SI</b>
Casi permanente	Max	176,475	64,232	37,823	30,258	<b>2,498</b>	<b>SI</b>

Se observa que, en las combinaciones comprobadas, la cimentación proyectada cumple con las cargas actuantes frente al deslizamiento tras el nuevo cálculo de la estructura.

#### Comprobación a vuelco rígido

- Combinación característica (mínima)

Acciones	F <sub>v</sub> (KN/m)	F <sub>h</sub> (KN/m)	Brazo (m)	M <sub>volc</sub> (mKN/m)	M <sub>est</sub> (mKN/m)
Peso zapata W <sub>1</sub>	56,250	--	1,500	--	84,375
Peso alzado W <sub>2</sub>	53,125	--	1,425	--	75,703
Peso tierras talón W <sub>T1</sub>	57,500	--	2,425	--	139,438
Peso tierras puntera W <sub>P1</sub>	9,600	--	0,500	--	4,800
Empuje horizontal E <sub>h</sub>	--	40,628	--	46,948	--
Empuje pasivo E <sub>p</sub>	--	45,387	0,410	18,609	--
Sobrecarga uso trasdós Q <sub>1</sub>	0,000	--	2,425	--	0,000
Acciones en cabeza v	460,260	--	1,425	--	655,871
Acciones en cabeza h	--	16,590	3,250	53,918	--

$$\sum M_{estabilizadores} = 960,186 \text{ mKN/m}$$

$$\sum M_{desestabilizadores} = 119,474 \text{ mKN/m}$$

$$F_v = 8,037 \rightarrow \text{CUMPLE}$$

- Combinación característica (máxima)

Acciones	F <sub>v</sub> (KN/m)	F <sub>h</sub> (KN/m)	Brazo (m)	M <sub>volc</sub> (mKN/m)	M <sub>est</sub> (mKN/m)
Peso zapata W <sub>1</sub>	75,938	--	1,500	--	113,906
Peso alzado W <sub>2</sub>	71,719	--	1,425	--	102,199
Peso tierras talón W <sub>T1</sub>	77,625	--	2,425	--	188,241
Peso tierras puntera W <sub>P1</sub>	12,960	--	0,500	--	6,480
Empuje horizontal E <sub>h</sub>	--	40,628	--	46,948	--
Empuje pasivo E <sub>p</sub>	--	45,387	0,410	18,609	--
Sobrecarga uso trasdós Q <sub>1</sub>	8,625	--	2,425	--	20,916
Acciones en cabeza v	690,390	--	1,425	--	983,806
Acciones en cabeza h	--	16,590	3,250	53,918	--

$$\sum M_{estabilizadores} = 1.415,547 \text{ mKN/m}$$

$$\sum M_{desestabilizadores} = 119,474 \text{ mKN/m}$$

$$F_v = 11,848 \rightarrow \text{CUMPLE}$$

- Combinación casi permanente (mínima)

Acciones	F <sub>v</sub> (KN/m)	F <sub>h</sub> (KN/m)	Brazo (m)	M <sub>volc</sub> (mKN/m)	M <sub>est</sub> (mKN/m)
Peso zapata W <sub>1</sub>	56,250	--	1,500	--	--
Peso alzado W <sub>2</sub>	53,125	--	1,425	--	75,703
Peso tierras talón W <sub>T1</sub>	57,500	--	2,425	--	139,438
Peso tierras puntera W <sub>P1</sub>	9,600	--	0,500	--	4,800
Empuje horizontal E <sub>h</sub>	--	40,628	--	46,948	--
Empuje pasivo E <sub>p</sub>	--	45,387	0,410	18,609	--
Sobrecarga uso trasdós Q <sub>1</sub>	0,000	--	2,425	--	0,000
Acciones en cabeza v	460,260	--	1,425	--	655,871
Acciones en cabeza h	--	16,590	3,250	53,918	--

$$\sum M_{estabilizadores} = 875,811 \text{ mKN/m}$$

$$\sum M_{desestabilizadores} = 119,474 \text{ mKN/m}$$

$$F_v = 7,331 \rightarrow \text{CUMPLE}$$

- Combinación casi permanente (máxima)

Acciones	F <sub>v</sub> (KN/m)	F <sub>h</sub> (KN/m)	Brazo (m)	M <sub>volc</sub> (mKN/m)	M <sub>est</sub> (mKN/m)
Peso zapata W <sub>1</sub>	56,250	--	1,500	--	84,375
Peso alzado W <sub>2</sub>	53,125	--	1,425	--	75,703
Peso tierras talón W <sub>T1</sub>	57,500	--	2,425	--	139,438
Peso tierras puntera W <sub>P1</sub>	9,600	--	0,500	--	4,800
Empuje horizontal E <sub>h</sub>	--	40,628	--	46,948	--
Empuje pasivo E <sub>p</sub>	--	45,387	0,410	18,609	--
Sobrecarga uso trasdós Q <sub>1</sub>	5,750	--	2,425	--	13,944
Acciones en cabeza v	460,260	--	1,425	--	655,871
Acciones en cabeza h	--	16,590	3,250	53,918	--

$$\sum M_{estabilizadores} = 974,130 \text{ mKN/m}$$

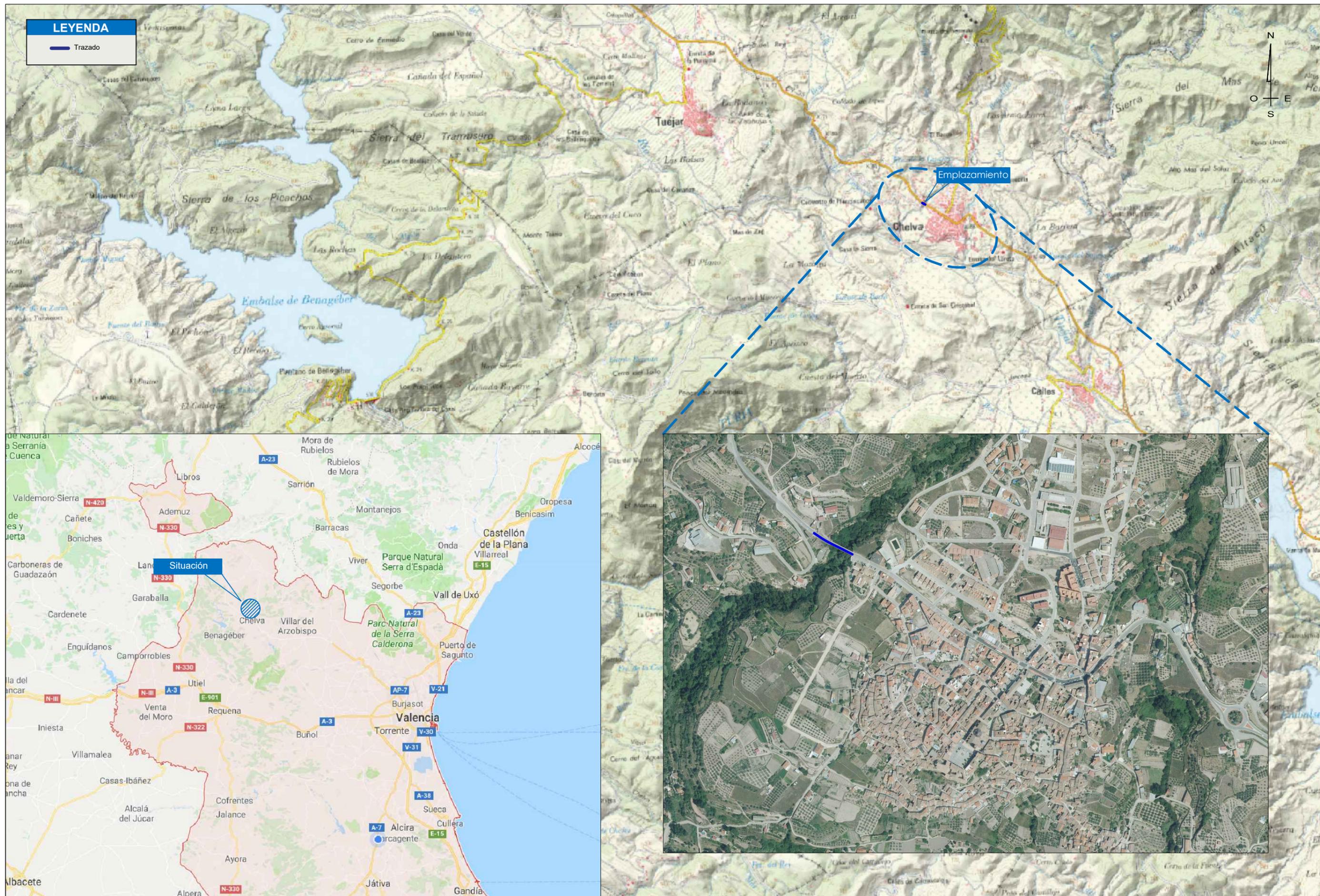
$$\sum M_{desestabilizadores} = 119,474 \text{ mKN/m}$$

$$F_v = 8,153 \rightarrow \text{CUMPLE}$$

**PLANOS**

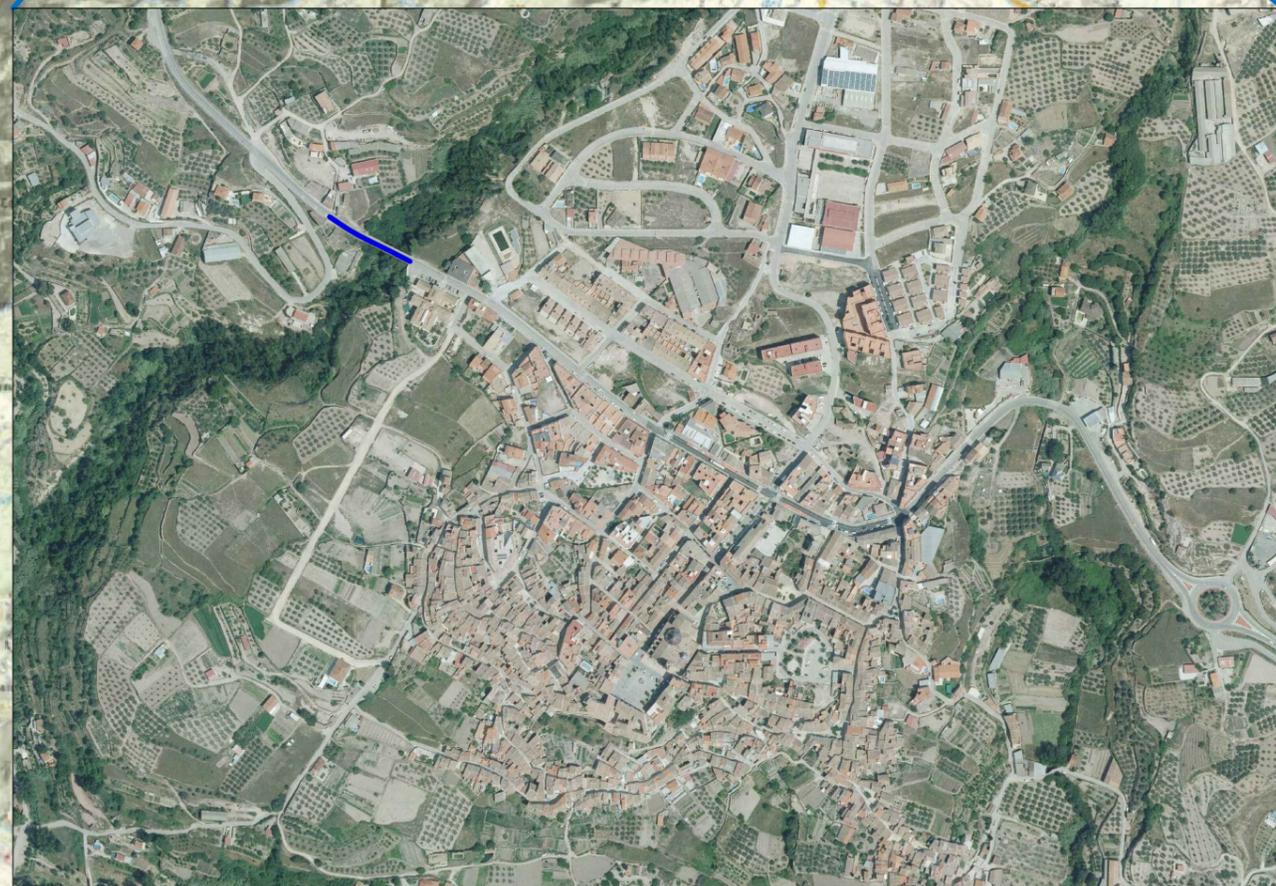
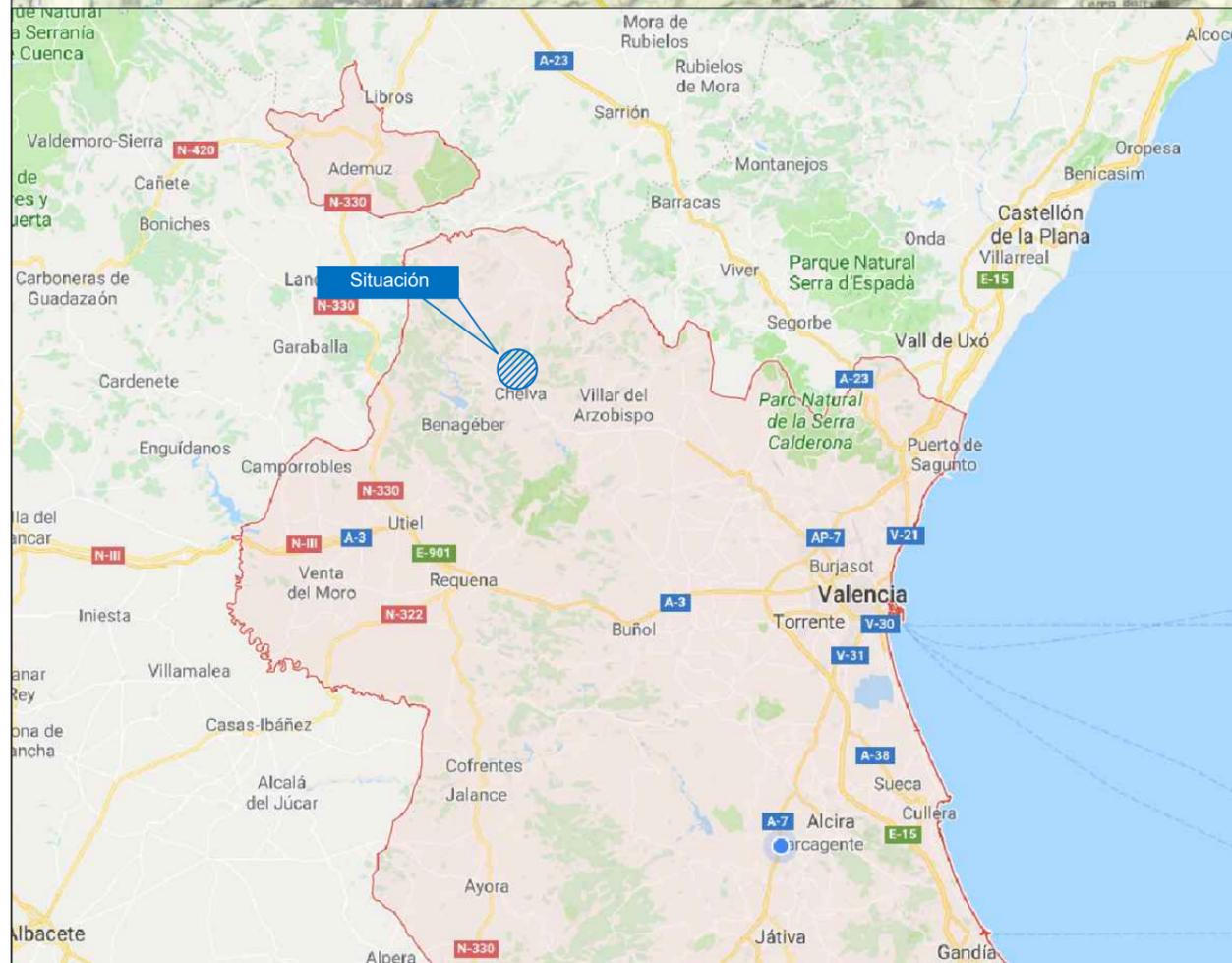
## ÍNDICE

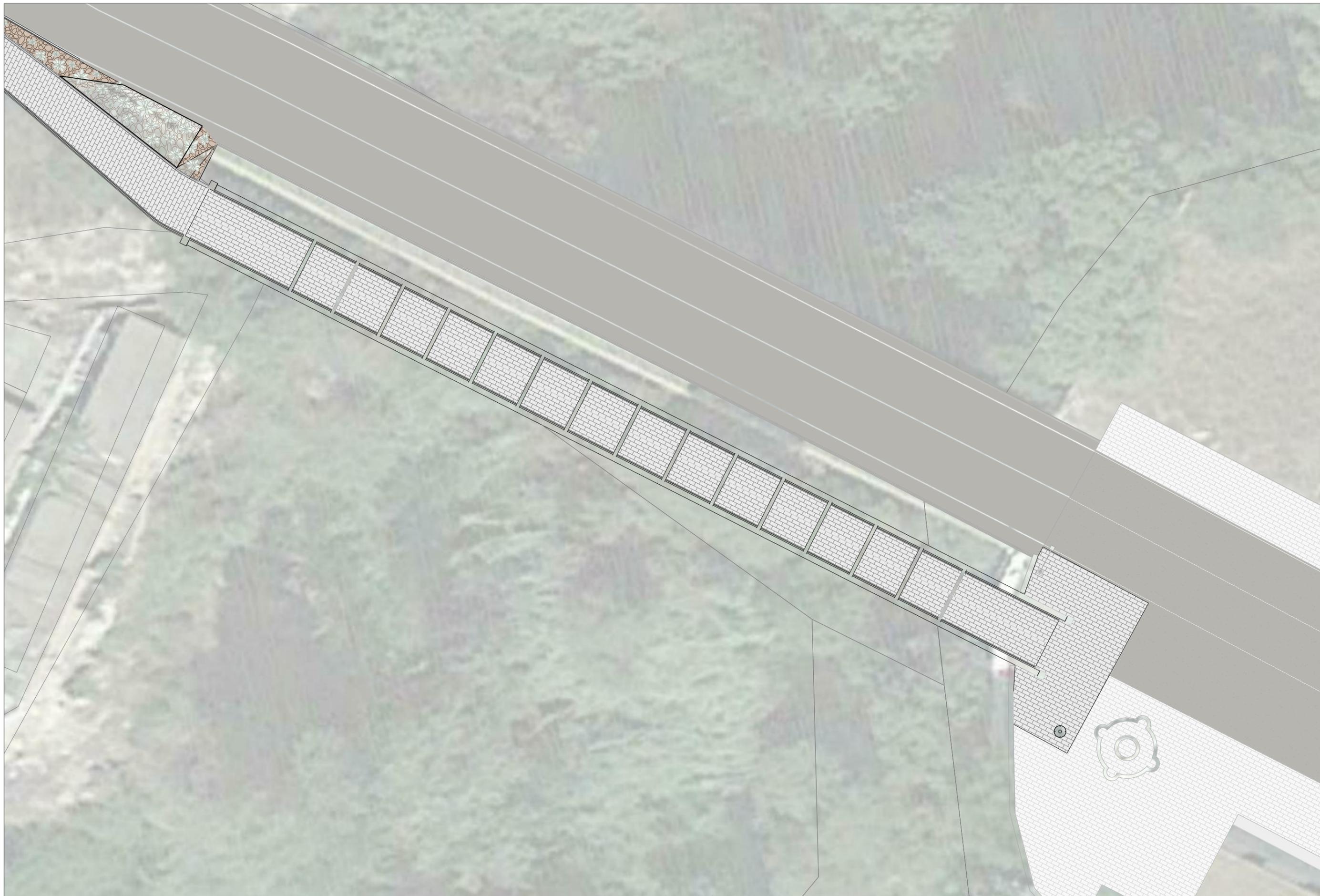
1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
2. PLANO DE CONJUNTO Y DISTRIBUCIÓN DE HOJAS.
3. PLANTA GENERAL.
4. SECCIONES TIPO.
5. PERFILES LONGITUDINALES.
6. ESTRUCTURA.
7. PLANO CATASTRAL.
8. ORDENACIÓN URBANÍSTICA.



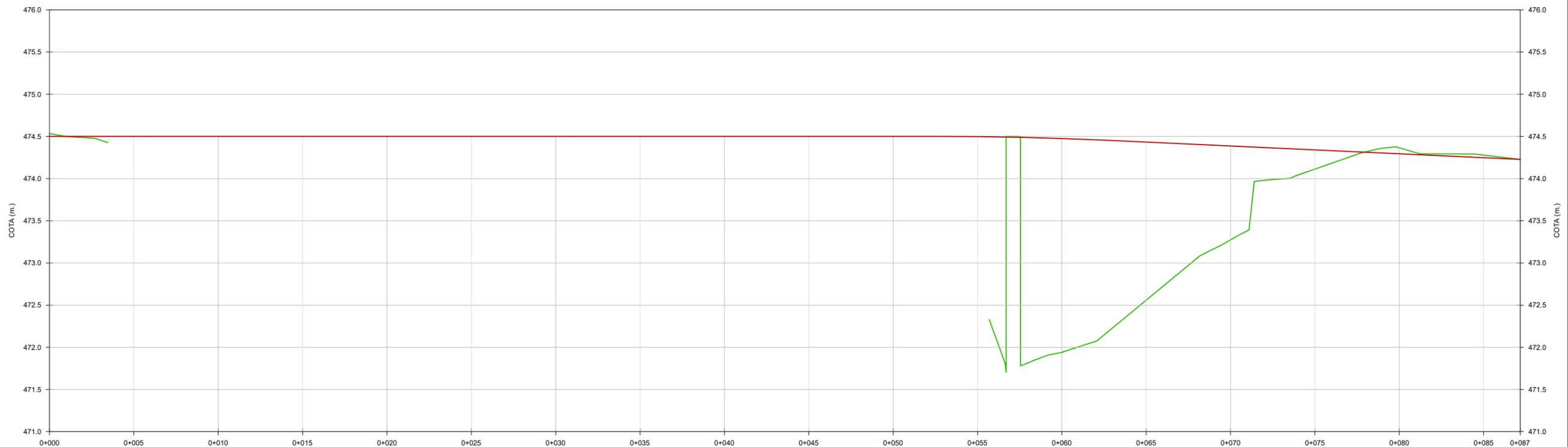
**LEYENDA**

— Trazado

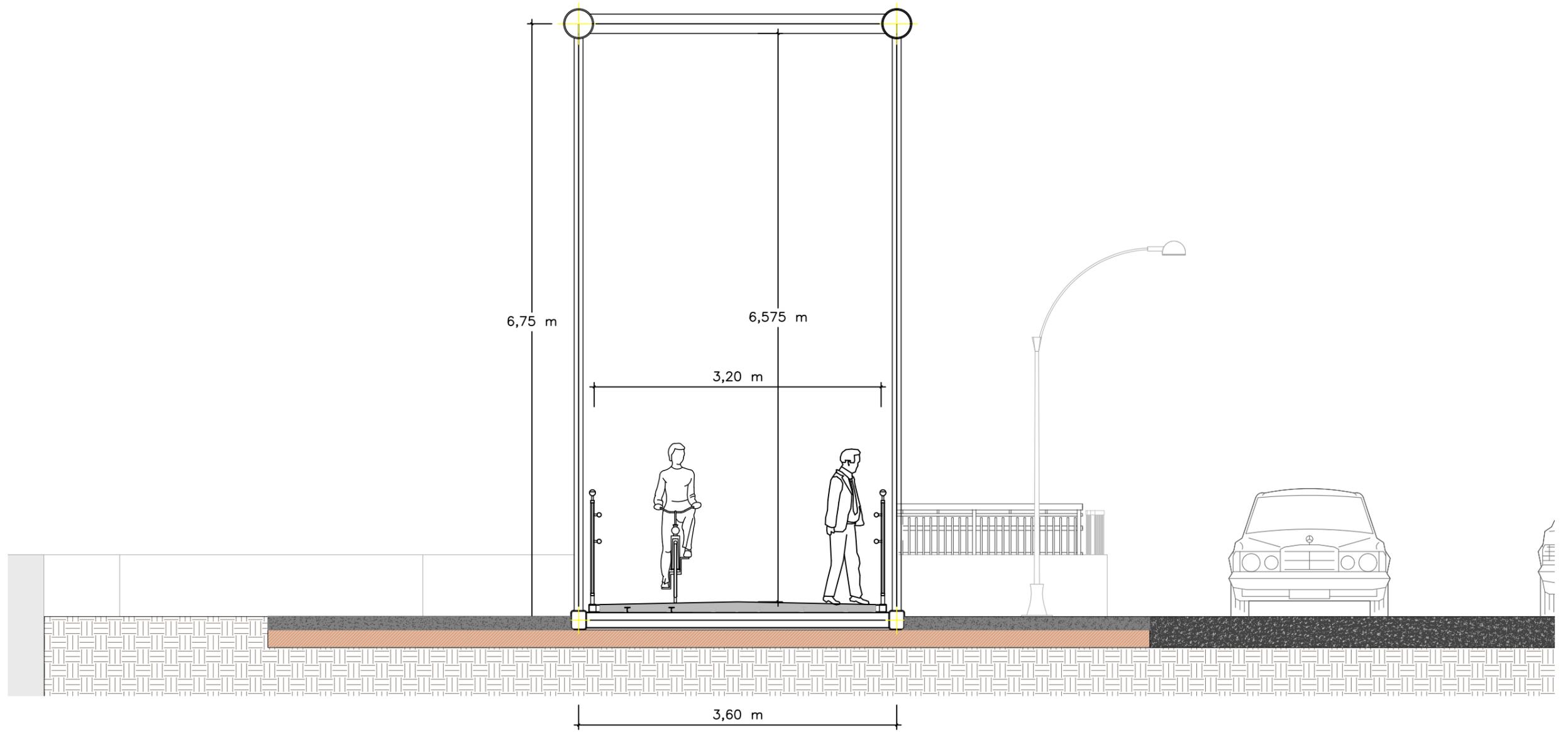


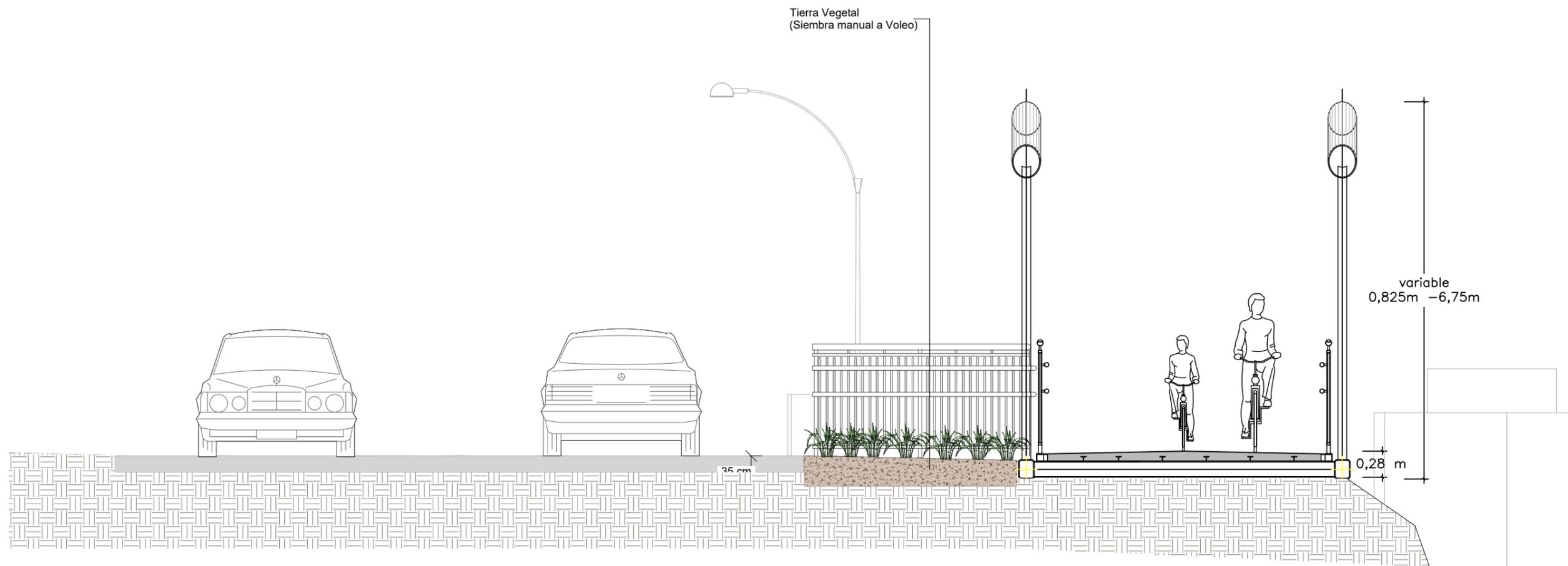


Perfil Longitudinal: Alineación\_1  
Escala - H:200 V: 40

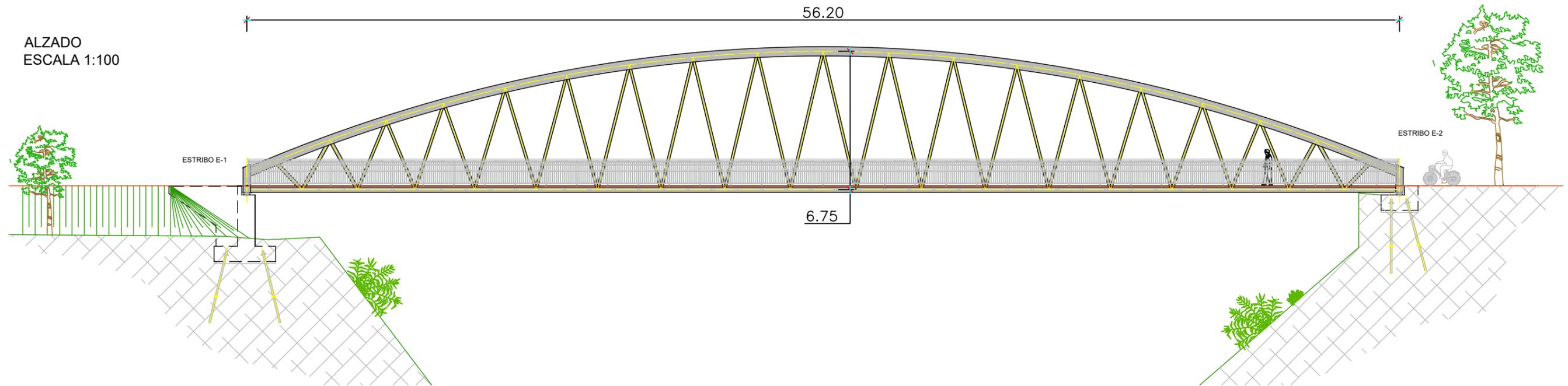


COTA-RASANTE	474.50	474.50	474.50	474.50	474.50	474.50	474.50	474.50	474.50	474.50	474.50	474.50	474.50	474.50	474.49	474.47	474.45	474.43	474.38	474.34	474.29	474.25	474.23	
COTA-TERRENO															471.94		472.56		473.27		474.11	474.36	474.28	474.23
COTA ROJA	0.03														2.53		1.87		1.11		0.23	0.07	0.03	0.00
DISTANCIA-AL ORIGEN		5.00	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00	35.00	40.00	45.00	50.00	55.00	60.00	65.00	70.00	75.00	80.00	85.00						
DIAGRAMA DE CURVATURAS	RECTA L=57.89m.														CURVA1 R=10.00m. L=2.00m. $\Delta=11.4743$		RECTA L=8.25m.		CURVA2 R=75.00m. L=5.14m. $\Delta=3.9230$		RECTA L=12.68m.			
															ESPIRAL1 ESPIRAL2 A=1.00 A=1.00 L=0.10m L=0.10m		ESPIRAL1 A=6.12 L=0.50m		ESPIRAL2 A=6.12 L=0.50m					

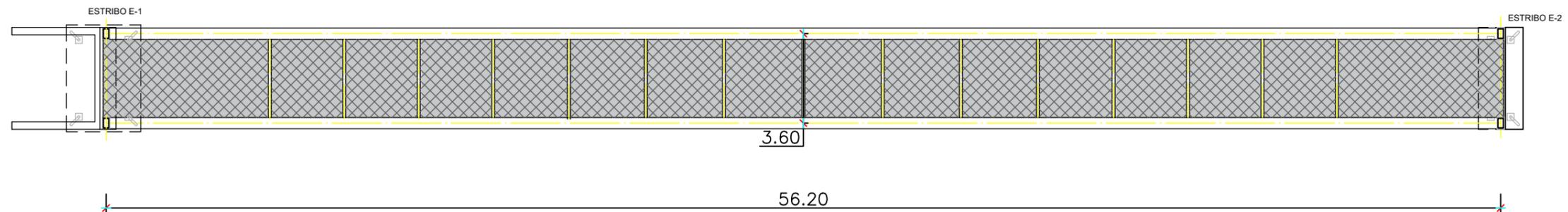




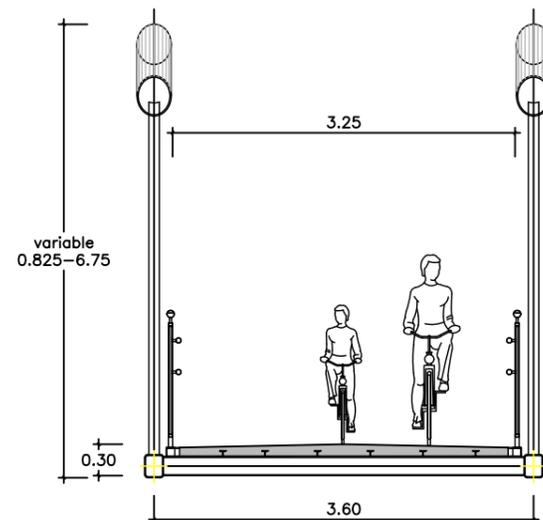
ALZADO  
ESCALA 1:100



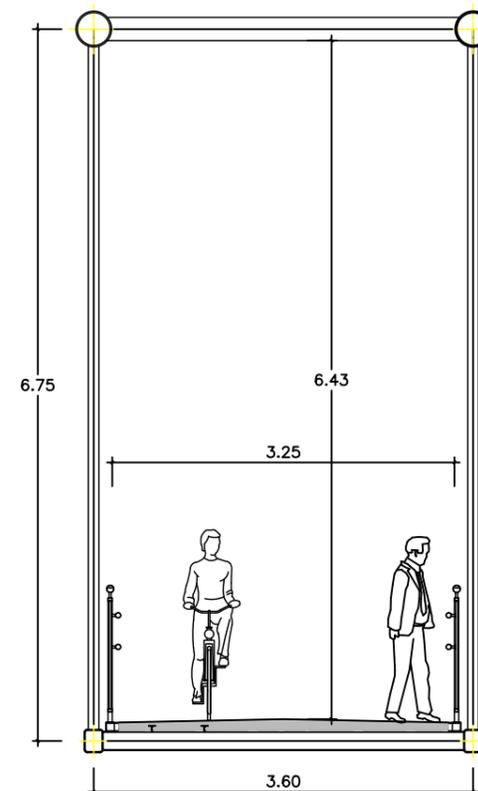
PLANTA  
ESCALA 1:100



SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO  
ESCALA 1:50



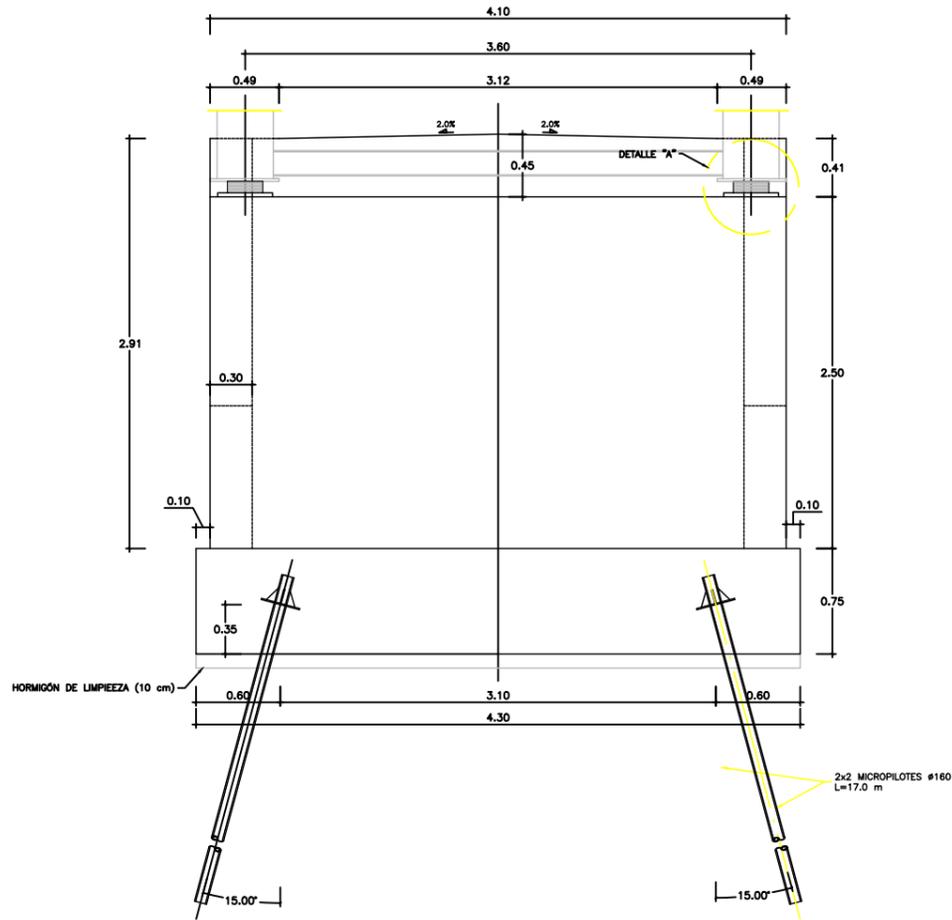
SECCIÓN TRANSVERSAL  
EN CENTRO DE VANO  
ESCALA 1:50



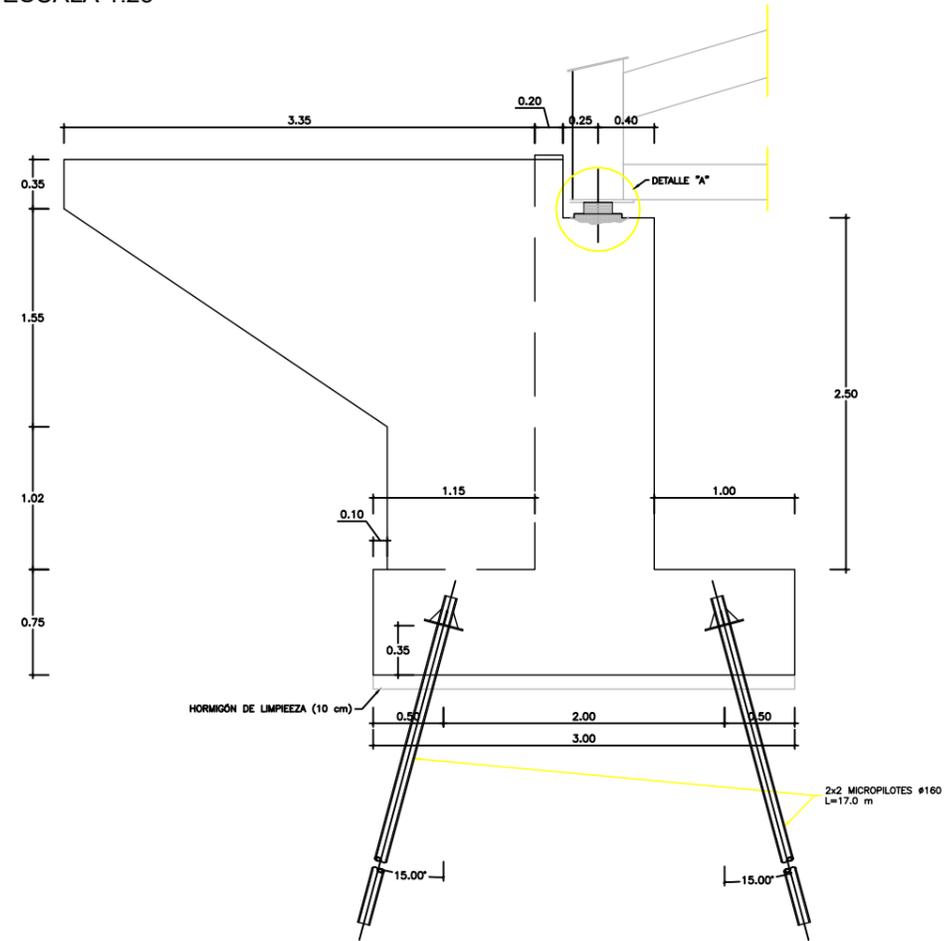
CUADRO DE MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL

CONTROL SOBRE	ELEMENTO	DESIGNACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTO NOMINAL (mm)
HORMIGÓN	ENCEPAD. Y ZAPATAS	HA-25/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	35
HORMIGÓN	LOSA TABLERO	HA-30/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	35
ACERO	PASIVOS	B 500 SD	NORMAL	1,15	
ACERO	ESTRUCTURAL	S 275 JR	NORMAL	1,00 / 1,10	
EJECUCIÓN	TODA LA OBRA		INTENSO	SEGÚN IAP	

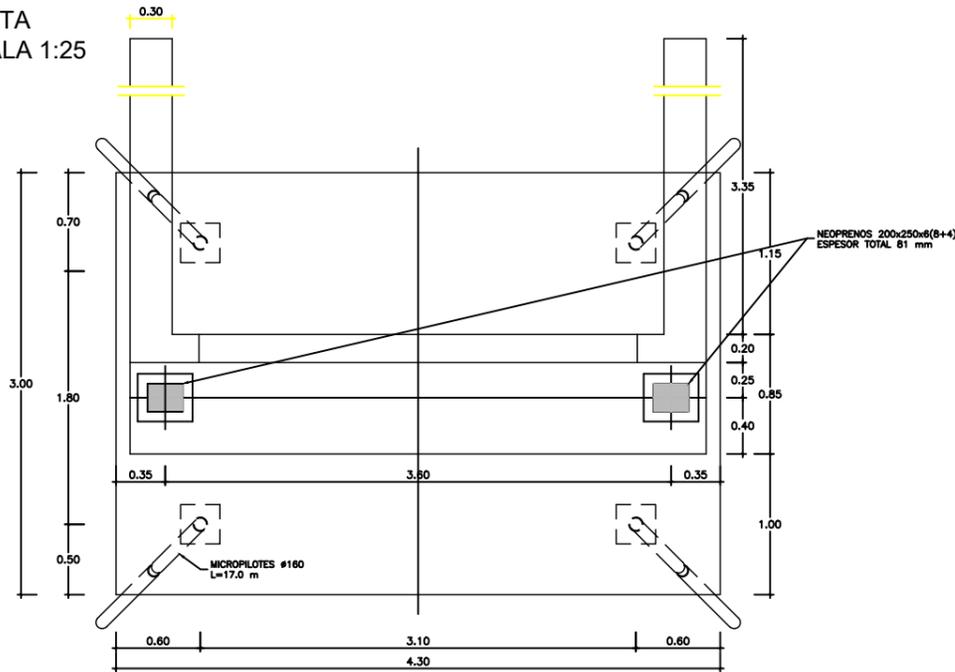
ALZADO  
ESCALA 1:25



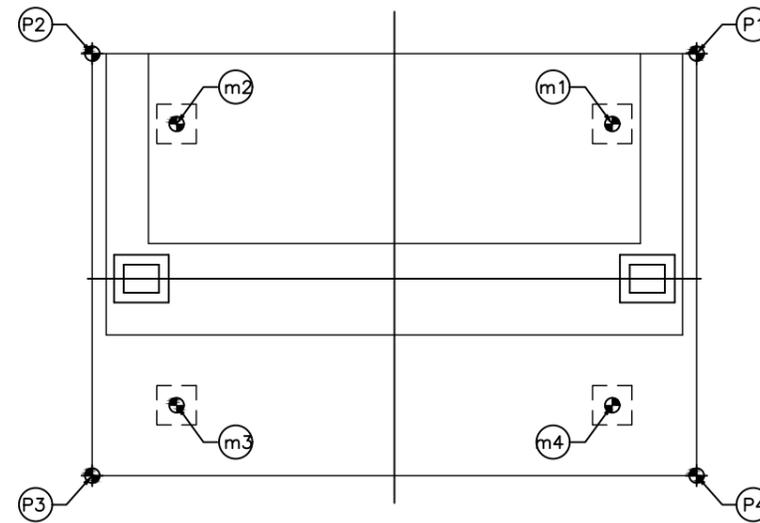
PERFIL  
ESCALA 1:25



PLANTA  
ESCALA 1:25



PLANTA REPLANTEO  
ESCALA 1:25



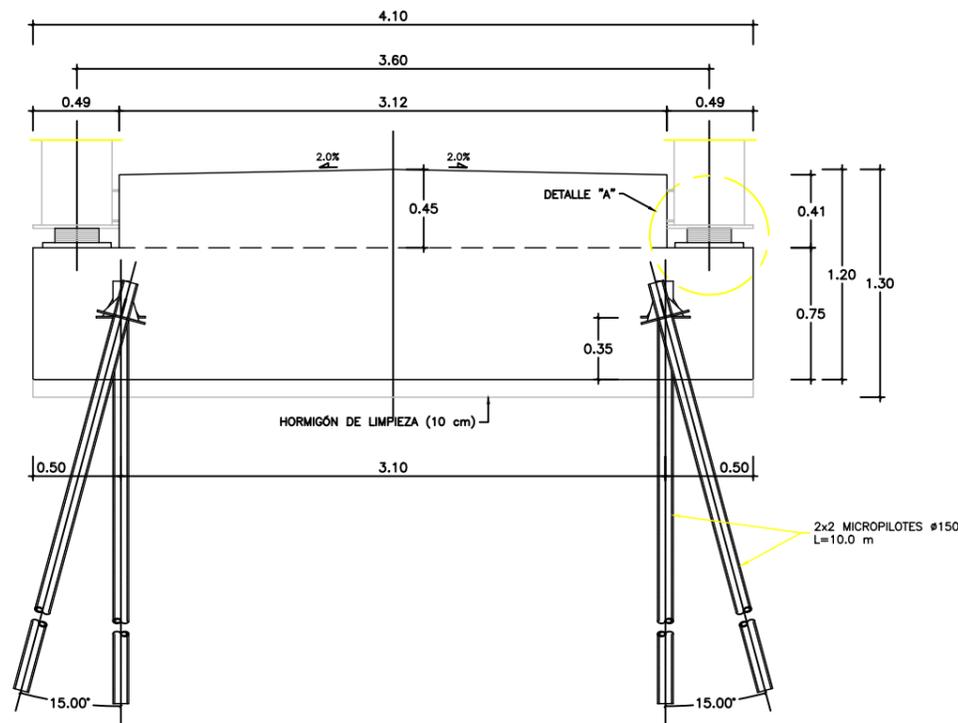
REPLANTEO EN PLANTA

PUNTO	X	Y
m1	671276.186	4402072.559
m2	671274.251	4402068.719
m3	671276.930	4402067.369
m4	671278.865	4402071.209
P1	671276.362	4402071.798
P2	671274.968	4402069.029
P3	671276.754	4402068.130
P4	671278.149	4402070.898

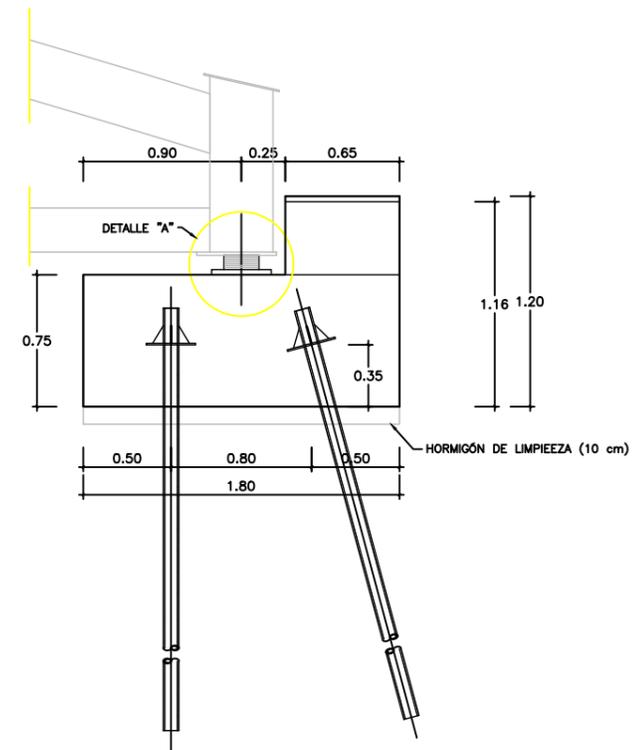
CUADRO DE MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL

CONTROL SOBRE	ELEMENTO	DESIGNACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTO NOMINAL (mm)
HORMIGÓN	ENCEPAD. Y ZAPATAS	HA-25/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	35
HORMIGÓN	LOSA TABLERO	HA-30/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	35
ACERO	PASIVOS	B 500 SD	NORMAL	1,15	
ACERO	ESTRUCTURAL	S 275 JR	NORMAL	1,00 / 1,10	
EJECUCIÓN	TODA LA OBRA		INTENSO	SEGÚN IAP	

ALZADO  
ESCALA 1:25



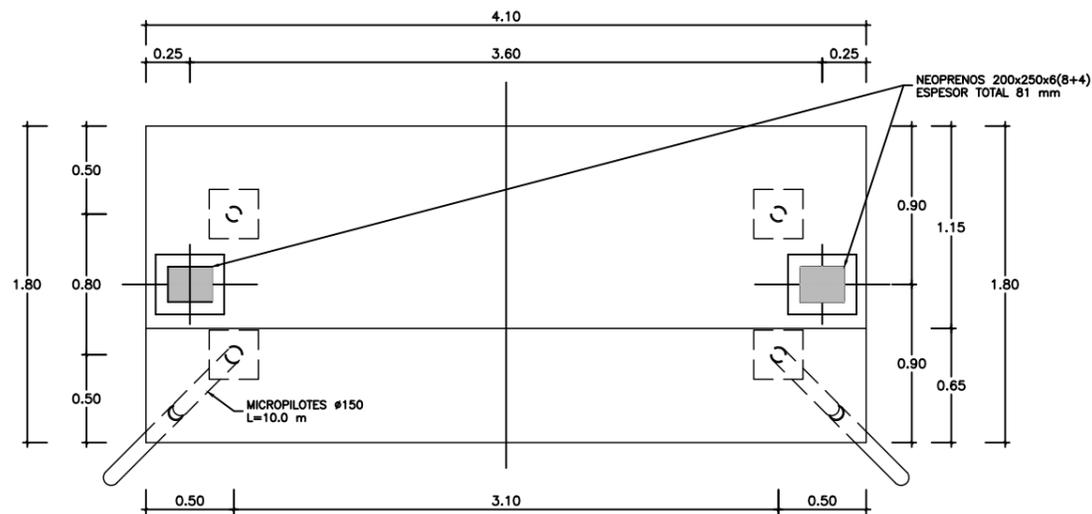
PERFIL  
ESCALA 1:25



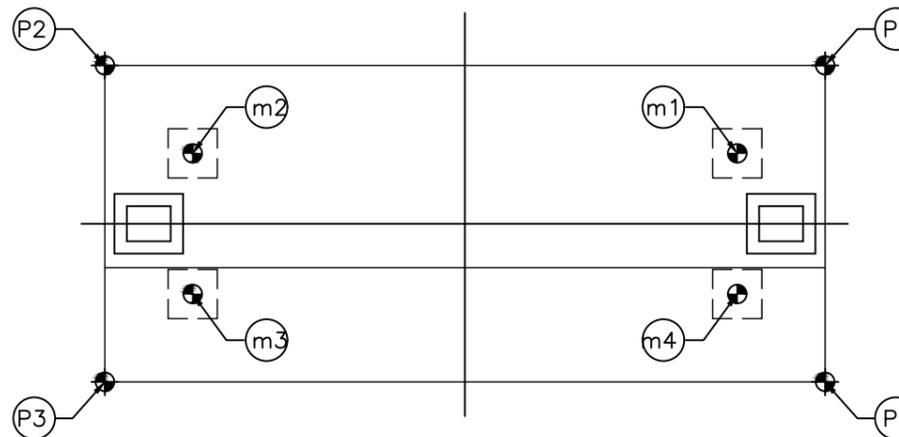
REPLANTEO EN PLANTA

PUNTO	X	Y
m1	671326.719	4402042.396
m2	671328.563	4402046.058
m3	671326.956	4402046.868
m4	671325.111	4402043.206
P1	671326.497	4402043.068
P2	671327.892	4402045.836
P3	671327.177	4402046.196
P4	671325.783	4402043.428

PLANTA  
ESCALA 1:25



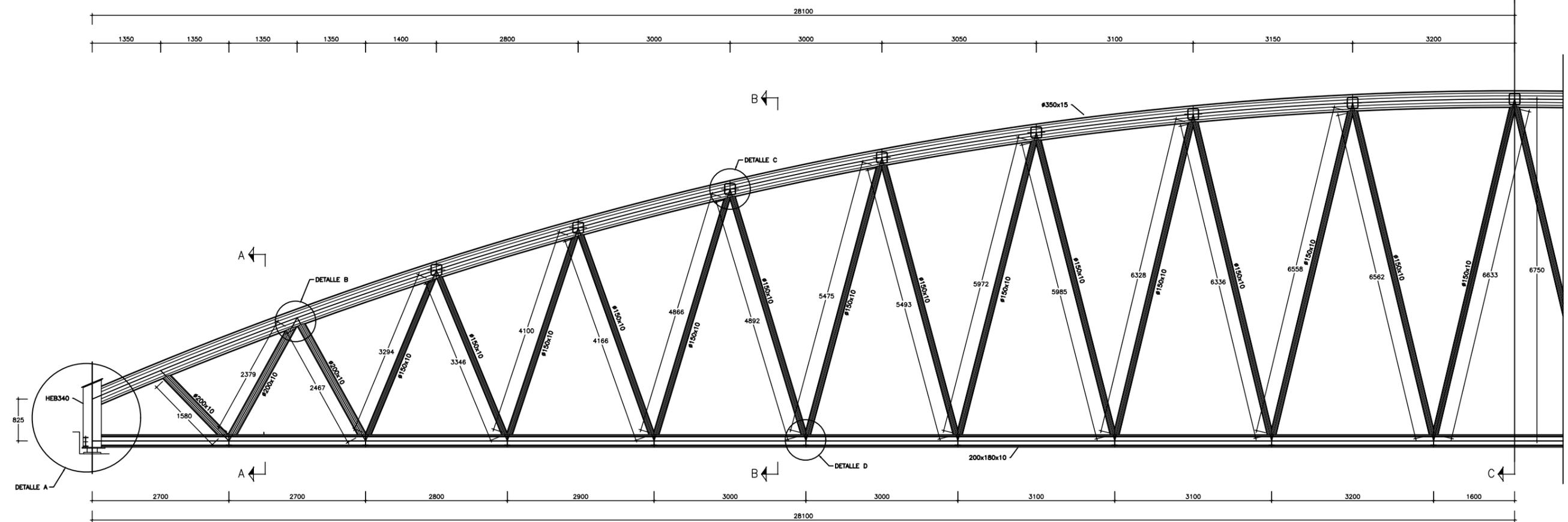
PLANTA DE REPLANTEO  
ESCALA 1:25



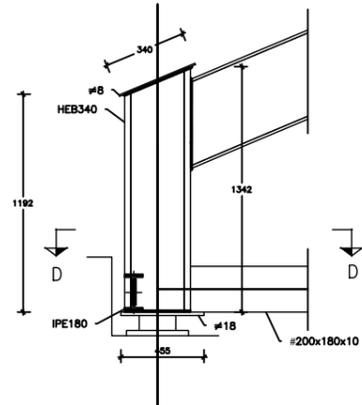
CUADRO DE MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL

CONTROL SOBRE	ELEMENTO	DESIGNACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTO NOMINAL (mm)
HORMIGÓN	ENCEPAD. Y ZAPATAS	HA-25/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	35
HORMIGÓN	LOSA TABLERO	HA-30/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	35
ACERO	PASIVOS	B 500 SD	NORMAL	1,15	
ACERO	ESTRUCTURAL	S 275 JR	NORMAL	1,00 / 1,10	
EJECUCIÓN	TODA LA OBRA		INTENSO	SEGÚN IAP	

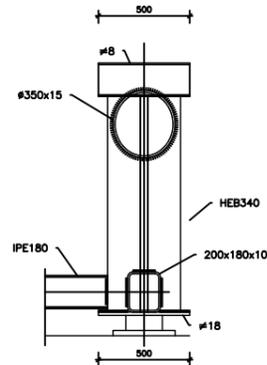
ALZADO  
ESCALA 1:40



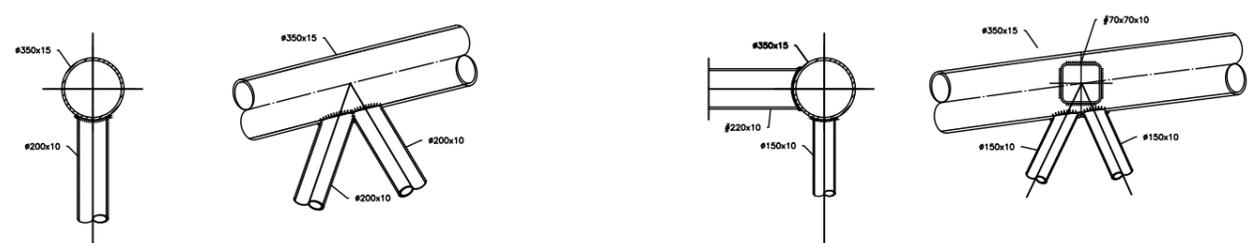
DETALLE A  
ESCALA 1:10



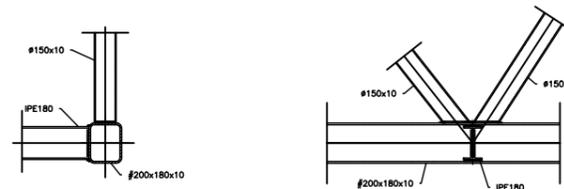
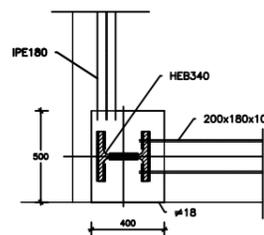
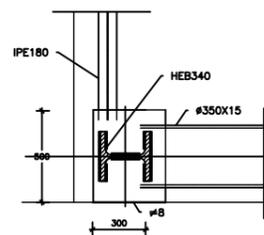
DETALLE B  
ESCALA 1:10



DETALLE C  
ESCALA 1:1



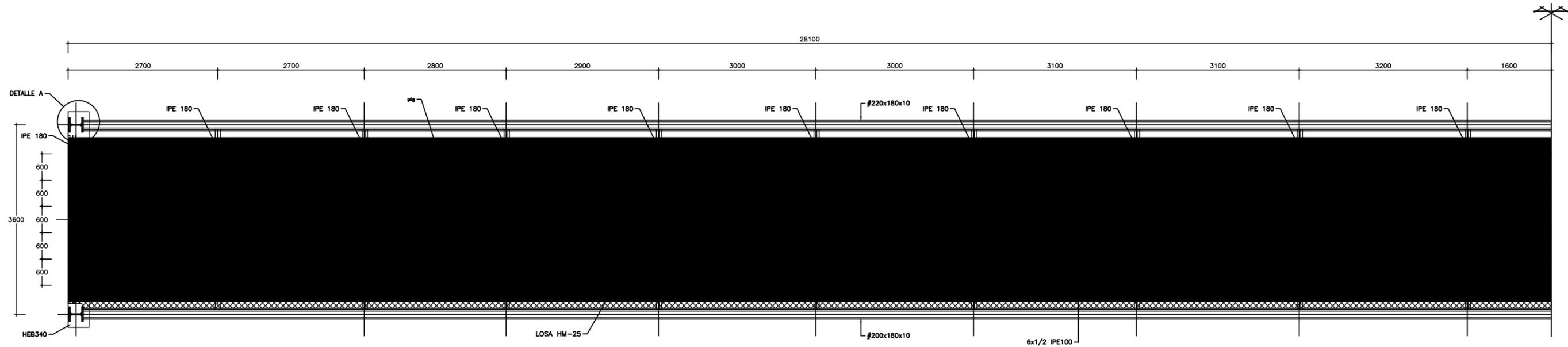
DETALLE D  
ESCALA 1:10



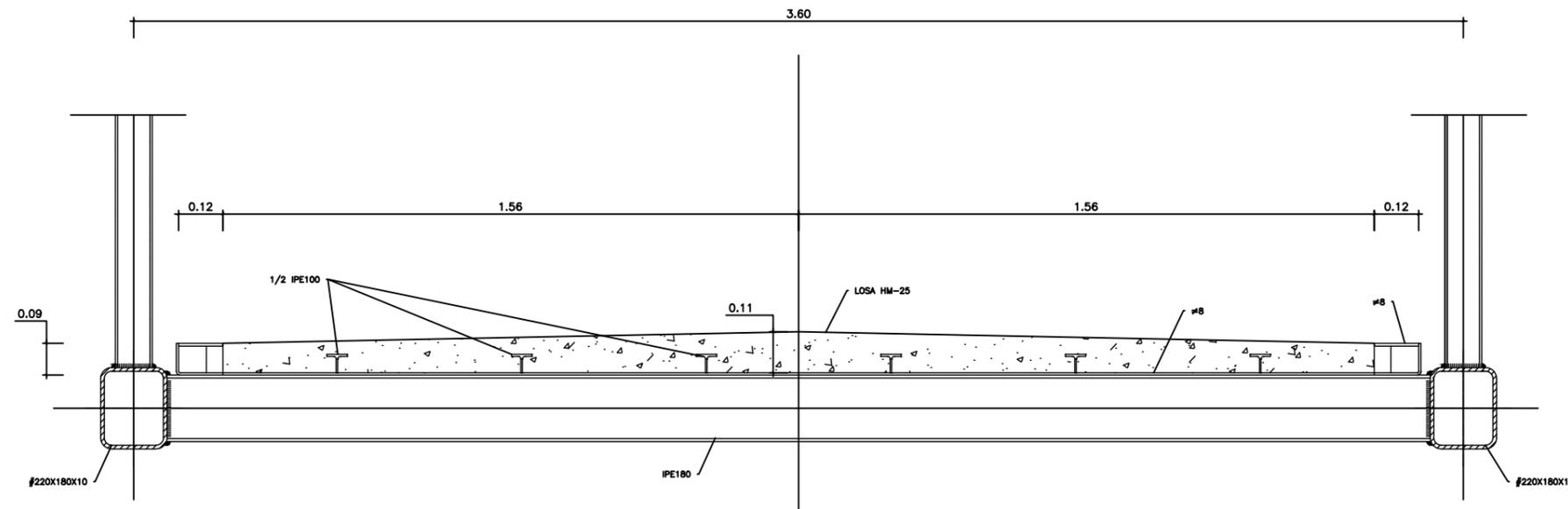
CUADRO DE MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL

CONTROL SOBRE	ELEMENTO	DESIGNACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTO NOMINAL (mm)
HORMIGÓN	ENCEPAD. Y ZAPATAS	HA-25/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	35
HORMIGÓN	LOSA TABLERO	HA-30/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	35
ACERO	PASIVOS	B 500 SD	NORMAL	1,15	
ACERO	ESTRUCTURAL	S 275 JR	NORMAL	1,00 / 1,10	
EJECUCIÓN	TODA LA OBRA		INTENSO	SEGÚN IAP	

PLANTA  
ESCALA 1:40



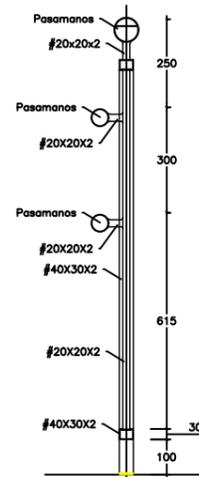
SECCIÓN TRANSVERSAL  
ESCALA 1:10



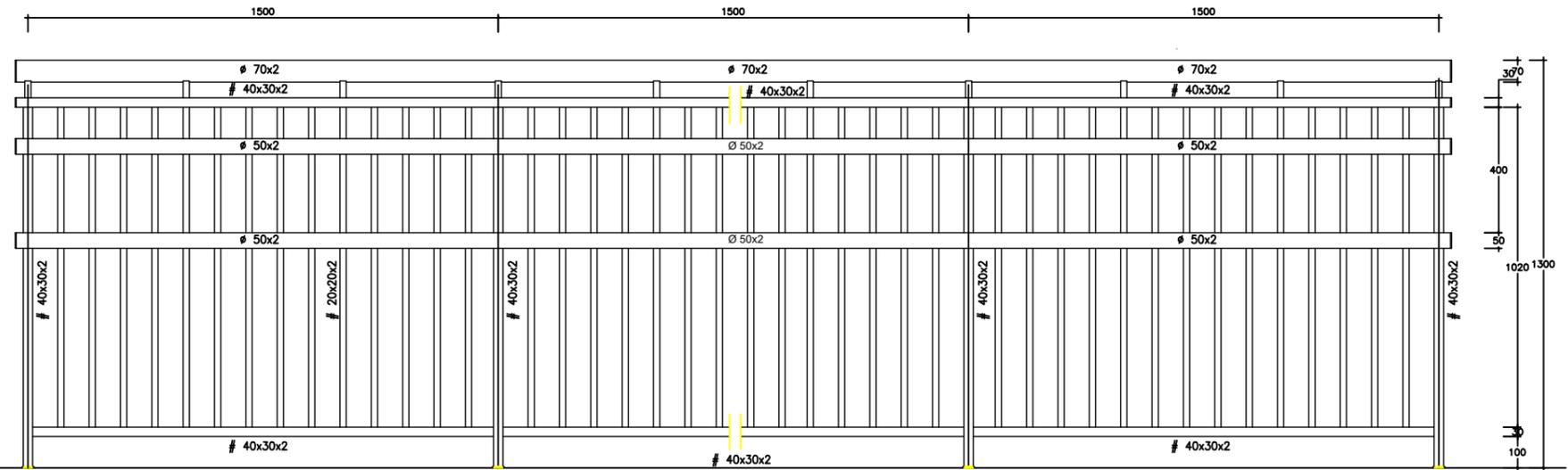
CUADRO DE MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL

CONTROL SOBRE	ELEMENTO	DESIGNACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTO NOMINAL (mm)
HORMIGÓN	ENCEPAD. Y ZAPATAS	HA-25/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	35
HORMIGÓN	LOSA TABLERO	HA-30/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	35
ACERO	PASIVOS	B 500 SD	NORMAL	1,15	
ACERO	ESTRUCTURAL	S 275 JR	NORMAL	1,00 / 1,10	
EJECUCIÓN	TODA LA OBRA		INTENSO	SEGÚN IAP	

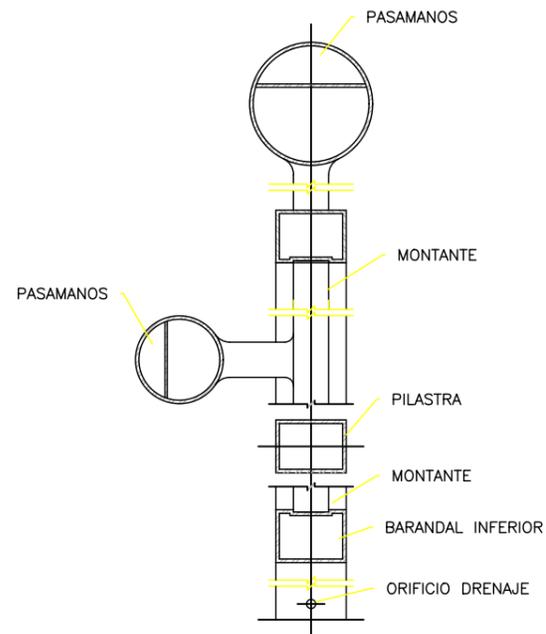
SECCIÓN  
ESCALA 1:10



ALZADO  
ESCALA 1:10



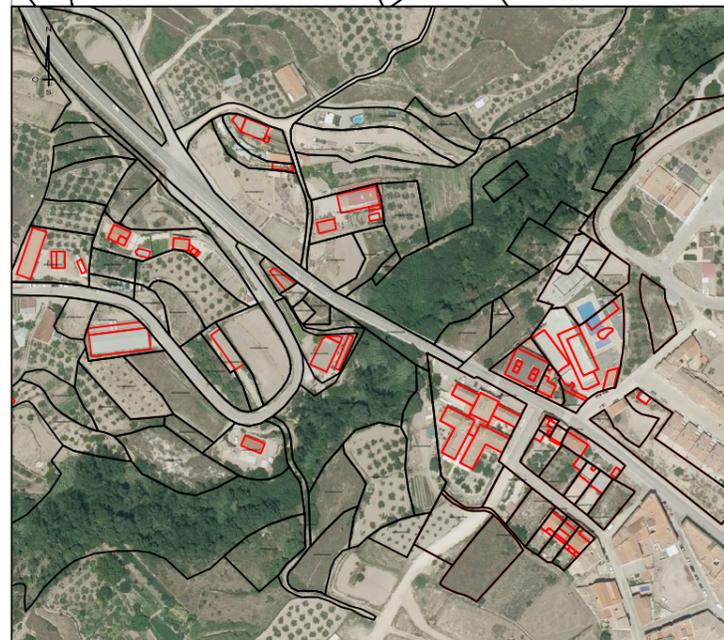
PASAMANOS  
ESCALA 1:5



CUADRO DE MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL

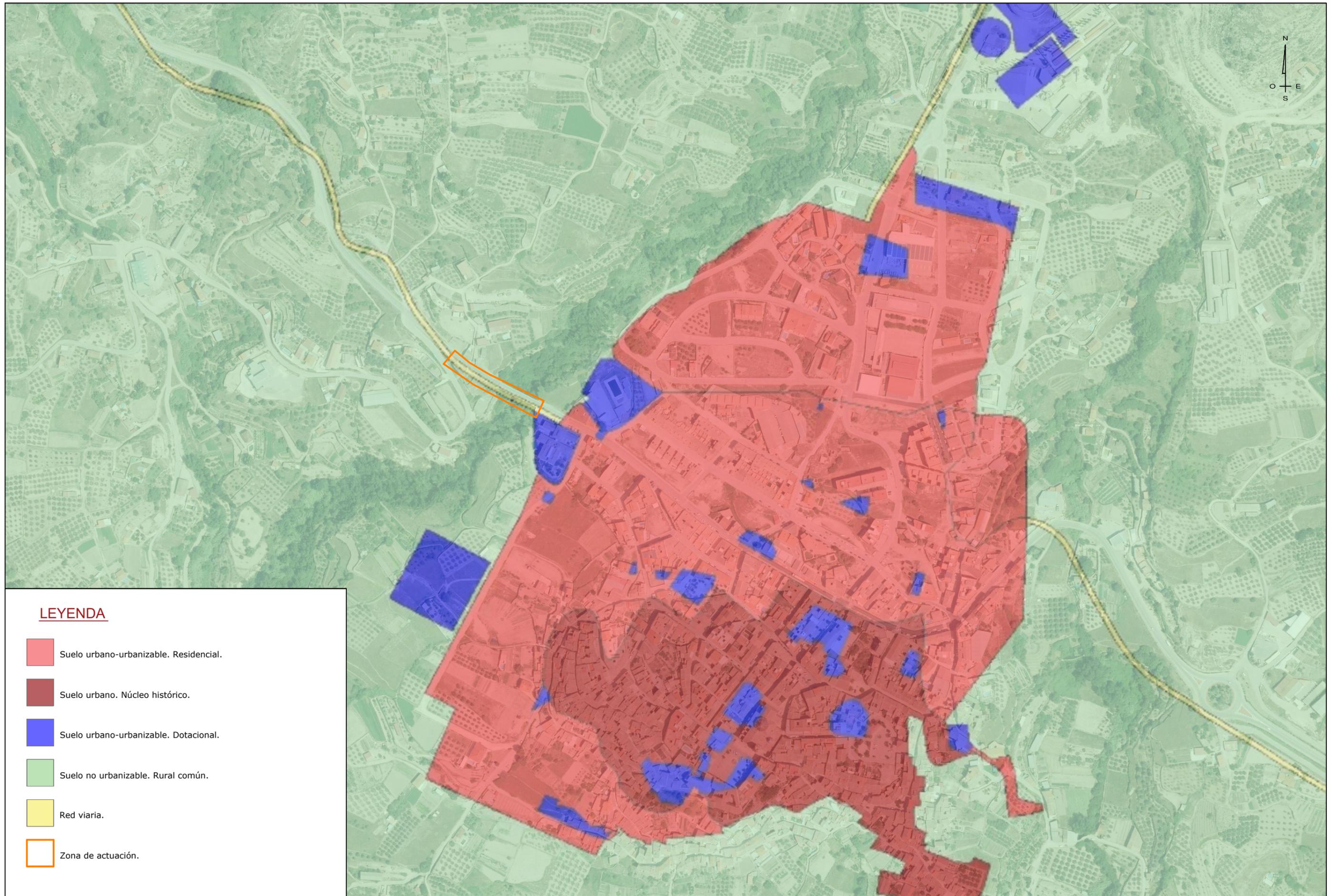
CONTROL SOBRE	ELEMENTO	DESIGNACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTO NOMINAL (mm)
HORMIGÓN	ENCEPAD. Y ZAPATAS	HA-25/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	35
HORMIGÓN	LOSA TABLERO	HA-30/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	35
ACERO	PASIVOS	B 500 SD	NORMAL	1,15	
ACERO	ESTRUCTURAL	S 275 JR	NORMAL	1,00 / 1,10	
EJECUCIÓN	TODA LA OBRA		INTENSO	SEGÚN IAP	

800541



**LEYENDA**

-  PARCELA.
-  EDIFICACIÓN.



**LEYENDA**

- Suelo urbano-urbanizable. Residencial.
- Suelo urbano. Núcleo histórico.
- Suelo urbano-urbanizable. Dotacional.
- Suelo no urbanizable. Rural común.
- Red viaria.
- Zona de actuación.

## VALORACIÓN ECONÓMICA

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. VALORACIÓN ECONÓMICA.....	3
3. RESUMEN DE PRESUPUESTO .....	4

## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente documento es desarrollar una valoración económica objetiva del coste total del Trabajo Final de Máster, a partir de los precios del proyecto de ejecución en el que se ha basado este TFM. A partir del precio unitario de las principales unidades de obra que intervienen en el proyecto, se ha realizado una valoración parcial de cada una de las fases de ejecución de la estructura.

Finalmente, se ha realizado una valoración económica global de la totalidad de la obra, obteniendo un valor aproximado del presupuesto de ejecución material de la solución adoptada para el **"CÁLCULO ESTRUCTURAL DE UNA PASARELA CICLOPEATONAL PARA ACONDICIONAMIENTO DE LA TRAVESÍA DE LA CV-35 A SU PASO POR CHELVA (VALENCIA)"**.

## 2. VALORACIÓN ECONÓMICA

Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
<b>CAP.01</b>	<b>Capítulo</b>		<b>MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y DEMOLICIONES</b>	<b>1</b>	<b>6.018,96</b>	<b>6.018,96</b>
			MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y DEMOLICIONES			
P01001	Partida	m2	Desbr terr incl transp Desbroce de terreno, incluso retirada de tocones y productos y transporte a vertedero de residuos.	137,459	0,31	42,61
P01003	Partida	m3	Excv. desmonte excepto roca Excavación mecánica en desmonte, en cualquier clase de terreno, excepto roca, incluso transporte a vertedero.	38,190	6,15	234,87
AMMR.7bb	Partida	m³	Relleno extendido prestamo band Relleno y extendido de tierras de prestamo con medios mecánicos en capas de 25cm de espesor máximo, incluido el riego y compactación con grado de 95% del Proctor normal.	90,800	13,37	1.214,00
P04017	Partida	m3	Demolición de hormigón en masa Demolición de hormigón en masa, incluso transporte a vertedero.	14,344	14,86	213,15
DDDE.3aa	Partida	m³	Demolición muro HM manual c/martillo Demolición de muros y pantallas de hormigón en masa mediante martillo neumático, incluida la retirada de escombros a contenedor o acopio intermedio y sin incluir la carga y el transporte.	2,800	169,53	474,68
AMDR.1a	Partida	m³	Relleno drenante c/gravas Relleno drenante realizado a base de capas de grava de distintas granulometrías, todo ello compactado mediante bandeja vibratoria en tongadas de 20cm, sin incluir excavación de la zanja.	8,508	24,71	210,23
AMDD.4bafc	Partida	m	Tubería drenaje PE 160 mm Tubería de drenaje de PE circular, corrugado, simple pared, con ranuras en posición circular a 360º, de 160 m de diámetro y rigidez angular mayor o igual a 2 KN/m2, unión con manguito incorporado, sin incluir la excavación de la zanja.	12,000	6,28	75,36
PASeny	Partida	u	Partida Alzada Señalización Partida alzada a justificar para señalización auxiliar de obras en carretera, acceso núcleo urbano y cartel informativo de las obras.	1,000	1.850,00	1.850,00
PALocSSAA	Partida	u	Partida alzada Reposición de Servicios Partida alzada a justificar para investigación y localización de servicios afectados.	1,000	1.650,00	1.650,00
DDDV.5b	Partida	m	Corte de pavimento hormigón Corte de solera de hormigón con sierra de disco de hasta 90mm de profundidad, incluso barrido y limpieza por medios manuales.	20,554	2,63	54,06
			<b>CAP.01</b>	<b>1</b>	<b>6.018,96</b>	<b>6.018,96</b>
<b>CAP.02</b>	<b>Capítulo</b>		<b>FIRMES Y PAVIMENTOS</b>	<b>1</b>	<b>18.810,34</b>	<b>18.810,34</b>
			FIRMES Y PAVIMENTOS			
P02001	Partida	m3	Base de zahorra artificial Base de zahorra artificial extendida y compactada.	31,601	20,51	648,14
UPCH.9cba	Partida	m²	Pavimento hormigón impreso Suministro y extendido de pavimento de hormigón impreso, realizado con hormigón HA-25/B/12/IIa, con mallazo ME 500 SD 20x20 ø 6-6 mm, incluso desmoldeante, aplicación del color, texturizado con resina de acabado y corte de las juntas de dilatación y retracción.	130,401	30,51	3.978,53
UPCB.1da	Partida	m	Bordillo horm MC 25x15cm	62,378	19,42	1.211,38

Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres	Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
EEPH.1bcbabac	Partida	m³	Bordillo de hormigón monocapa de 25x15cm recibido sobre lecho de hormigón HNE-15N, incluido el rejuntado con mortero de cemento y limpieza, sin incluir la excavación. Suministro y vertido HA-30/P/20/IIa p/tablero puente Suministro y vertido de hormigón armado de resistencia característica 30 N/mm² (HA-30/P/20/IIa), consistencia plástica, con tamaño máximo del árido 20mm, clase general de exposición normal con humedad alta, vertido mediante bomba en tablero de puente, puesto en obra, vibrado y curado según EHE-08 y DB SE-C del CTE.	20,232	105,55	2.135,49	PATMSTR	Partida	u	Suministro de chapa estructural de acero galvanizada, con montaje soldado en puente con estructura de acero, incluso parte proporcional de cortes, piezas especiales y despuntes, según Instrucción EAE.	1,000	12.500,00	12.500,00
UPCH.6c	Partida	m²	Colocación ME 500 T 15x15 ø6 Colocación de mallazo ME 500 T 15x15 ø6 para armado de base o subbase de hormigón.	197,824	4,23	836,80	PADSTRT	Partida	u	Partida Alzada transporte y montaje de estructura partida alzada a justificar para operaciones anexas al transporte y montaje de la estructura	1,000	9.850,00	9.850,00
PARMP	Partida	u	Partida Alzada Ejecución de Rampa Partida Alzada Ejecución completa de Rampa, incluso movimiento de tierras.	1,000	10.000,00	10.000,00	PADT	Partida	u	Partida alzada a justificar para la redacción de nota técnica justificativa del diseño estructural de la pasarela y la confección de planos de taller y montaje. Firmada y visada por técnico competente.	1,000	1.500,00	1.500,00
<b>CAP.03</b>	<b>Capítulo</b>		<b>ESTRUCTURAS</b>	<b>1</b>	<b>18.810,34</b>	<b>18.810,34</b>	<b>CAP.05</b>	<b>Capítulo</b>		<b>SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO</b>	<b>1</b>	<b>205.550,12</b>	<b>205.550,12</b>
<b>CAP.03.01</b>	<b>Capítulo</b>		<b>CIMENTACIONES</b>	<b>1</b>	<b>21.750,09</b>	<b>21.750,09</b>	<b>CAP.03</b>			<b>SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO</b>	<b>1</b>	<b>227.300,21</b>	<b>227.300,21</b>
P04003	Partida	m3	Hormigón HA-25 Hormigón a pie de obra, HA-25 de resistencia característica.	25,030	74,09	1.854,47	USCC.1bb	Partida	u	Señal acero galv 30x35 cm sop acero p/via ciclista Señal rectangular de 30x35 cm, fabricada en acero galvanizado, con un nivel de retroreflexión 1, fijada mecánicamente a poste de sustentación de acero galvanizado de 80x40x2 mm, colocado mediante dado de hormigón HM-20/P/20/II de 50x50x70 cm, incluso excavación, elementos de sujeción, tornillería y piezas especiales necesarias.	2,000	80,68	161,36
P04008_	Partida	m2	Encofrado y desencofrado Encofrado y desencofrado.	54,315	24,63	1.337,78	P11019	Partida	m2	Barandilla acera peatonal con perfiles metálicos Barandilla para acera peatonal realizada con perfiles metálicos de acero galvanizado, baranda inferior y superior, montantes cada 12 cm, incluso piezas especiales, montaje, cimentación y retirada de residuos.	192,969	140,00	27.015,66
P04009	Partida	kg	Acero B-500 S para armado Acero B-500 S para armado de hormigones, ferrallado y colocado.	1.766,330	1,09	1.925,30	USIC.2ba	Partida	m	Barrera BMSNA2/C ter adecuado Barrera de seguridad metálica tipo BMSNA2/C con clase de contención normal, nivel de contención N2, ancho de trabajo W4, severidad ante el impacto Clase A y deflexión dinámica de 1.1 m, instalada en terreno adecuado mediante postes hincados en el terreno, incluso parte proporcional de separadores, conectores, captafaros y tornillería, completamente alineada y montada, según O.C. 28/2009.	32,268	115,00	3.710,82
ECPM.3a	Partida	u	Desplazamiento equipo micropilotes Transporte, montaje, desmontaje y retirada de equipo completo para micropilotaje, incluso desplazamientos en obra y traslado de personal.	1,000	3.605,00	3.605,00	DDDU.7a	Partida	u	Desmontaje y reposición señal vertical Desmontaje y reposición de señal vertical de hasta 10kg mediante medios mecánicos, incluidos los postes de sustentación, elementos de sujeción y el transporte de los elementos a lugar de acopio para su posterior reutilización.	2,000	26,05	52,10
ECPM.1cab	Partida	m	MICROPILOTE "IN SITU" C/CAMISA ACERO DIÁM. 88.9 mm Micropilote excavado hasta un 25% de la longitud en hormigón armado o roca dura, de 120 mm de diámetro de perforación, armado con tubo de acero tipo S355J2H de 88.9 mm de diámetro exterior y 8 mm de espesor, con inyección única global a baja presión de lechada de cemento 1:2 confeccionada con cemento portland CEM I 42.5 R, incluso limpieza y retirada de escombros a contenedor para su posterior retirada, según EHE y Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes del Ministerio de Fomento.	96,000	128,55	12.340,80	<b>CAP.05</b>			<b>JARDINERÍA</b>	<b>1</b>	<b>30.939,94</b>	<b>30.939,94</b>
EEZA.1ijja	Partida	u	Apoyo elSTM sin armar Apoyo elastomérico laminar rectangular, compuesto por láminas de neopreno, sin armar, tipo F, según UNE-EN 1337-3, para apoyo estructural elástico, colocada sin adherir.	4,000	122,81	491,24	<b>CAP.06</b>	<b>Capítulo</b>		<b>JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO</b>	<b>1</b>	<b>56,15</b>	<b>56,15</b>
ECHH.2abaa	Partida	m²	H Limpieza 150/P/20 e=10 cm Suministro y vertido de capa de hormigón de limpieza HL-150/P/20, para formación de solera de asiento, con una dosificación mínima de cemento de 150 kg/m³, de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm y 10 cm de espesor, en la base de la cimentación, vertido directamente desde camión, transportado y puesto en obra, según EHE-08, DB SE-C del CTE y NTE-CS.	20,280	9,64	195,50	AMPC16a	Partida	m²	Hidrosiembra Protección del talud contra los agentes externos mediante hidrosiembra, proyectando una mezcla de fertilizantes, productos estabilizadores, mezcla de semillas y aditivos.	30,870	1,53	47,23
<b>CAP.03.01</b>			<b>ESTRUCTURA METÁLICA</b>	<b>1,000</b>	<b>21.750,09</b>	<b>21.750,09</b>	U14VSS010V	Partida	m2	Siembra manual a voleo Siembra manual a voleo de especies gramíneas y/o leguminosas en terrenos de pendiente inferior al 100 %, efectuándose dos pasadas perpendiculares entre sí. Incluido el precio de la semilla.	30,768	0,29	8,92
<b>CAP.03.02</b>	<b>Capítulo</b>		<b>ESTRUCTURA METÁLICA</b>	<b>1,000</b>	<b>205.550,12</b>	<b>205.550,12</b>	<b>CAP.06</b>			<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>1</b>	<b>56,15</b>	<b>56,15</b>
CSCC.1a	Partida	u	Prueba de carga de forjado Prueba de carga de forjado	1,000	1.339,00	1.339,00	<b>CAP.08</b>	<b>Capítulo</b>		<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>1</b>	<b>7.639,83</b>	<b>7.639,83</b>
UPCE31a	Partida	m	Junta elástica mortero y ligante Junta elástica compuesta por mortero de árido porfídico y ligante modificado con propiedades elásticas, incluso preparación, corte, demolición, acabado y sellado superficial.	7,200	236,00	1.699,20	PASyS	Partida	u	Seguridad y Salud Seguridad y Salud	1,000	7.639,83	7.639,83
EEPE.1baaaaa	Partida	kg	Suministro y montaje acero S 275 JR soldado Suministro de acero S 275JR, en perfil laminado en caliente acabado con capa de imprimación antioxidante, con montaje soldado en puente con estructura de acero, incluso parte proporcional de cortes, piezas especiales y despuntes, según Instrucción EAE.	33.817,645	3,10	104.834,70	<b>CAP.08</b>			<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	<b>1</b>	<b>7.639,83</b>	<b>7.639,83</b>
EEPE.8baa	Partida	kg	Repercusión por kg de estructura de esmerilado y repaso de solda Repercusión por kg de estructura de esmerilado y repaso de soldaduras previo al pintado	33.817,645	0,20	6.763,53	<b>CAP.09</b>	<b>Capítulo</b>		<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	<b>1</b>	<b>1.218,69</b>	<b>1.218,69</b>
EEHE.x1	Partida	kg	Chapa estructural de acero galvanizada	13.279,939	5,05	67.063,69	PAGdR	Partida	u	Gestión de Residuos Gestión de Residuos	1,000	1.218,69	1.218,69
							<b>CAP.09</b>			<b>PRESSUPOST_CH</b>	<b>1</b>	<b>1.218,69</b>	<b>1.218,69</b>
											<b>1</b>	<b>291.984,12</b>	<b>291.984,12</b>

### 3. RESUMEN DE PRESUPUESTO

Código	Nat	Ud	Resumen	ImpPres	Porcentaje
CAP.01	Capítulo		MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y DEMOLICIONES	6.018,96	2,06%
CAP.02	Capítulo		FIRMES Y PAVIMENTOS	18.810,34	6,44%
CAP.03	Capítulo		ESTRUCTURAS	227.300,21	77,85%
CAP.05	Capítulo		SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	30.939,94	10,60%
CAP.06	Capítulo		JARDINERÍA	56,15	0,02%
CAP.08	Capítulo		SEGURIDAD Y SALUD	7.639,83	2,62%
CAP.09	Capítulo		GESTIÓN DE RESIDUOS	1.218,69	0,42%
			<b>TOTAL</b>	<b>291.984,12</b>	

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada en la cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y UN MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y CUATRO CON DOCE CENTIMOS.

<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL</b>	<b>291.984,12 €</b>
13 % Gastos generales	37.957,94 €
6 % Beneficio industrial	17.519,05 €
Suma GG + BI	55.476,98 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO SIN I.V.A.</b>	<b>347.461,10 €</b>
21 % I.V.A.	72.966,83 €
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	<b>420.427,93 €</b>